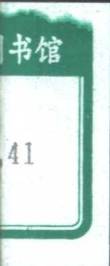
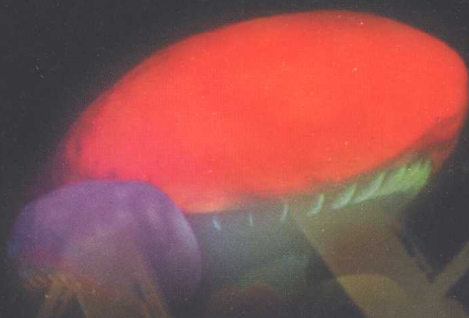




3DS MAX R4

基础教程

王连双 朱弘恣 编 著



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

3DS MAX R4 基础教程

王连双 朱弘恣 编写

北京邮电大学出版社

内 容 简 介

本书是一本有关动画制作的实例教程和参考资料。

本书分为五部分，分别介绍了 3DS MAX R4 的新特性、关于动画的理念、如何建模、如何使用材质及贴图以及动画与合成，章节的安排是按照制作动画的过程进行的。

本书内容丰富，结构清晰，并结合了大量实例，是一本学习 3DS MAX R4 基础知识和实用操作的教程。本书适合于 3DS MAX 的初学者，也适合有基础的 3DS MAX R4 旧版本的用户。

图书在版编目(CIP)数据

3DS MAX R4.0 基础教程 / 王连双等编著. —北京: 北京邮电大学出版社, 2001. 4
ISBN 7-5635-0503-2

I. 3... II. 王... III. 三维-动画-图形软件, 3DS MAX R4.0-教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 023478 号

书 名: 3DS MAX R4 基础教程

作 者: 王连双 朱弘恣

责任编辑: 刘 洋

出版发行: 北京邮电大学出版社

网 址: www.buptpress.com

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (100876)

电话传真: 010-62282185 (发行部) / 010-62283578 (FAX)

E-MAIL: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京忠信诚印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 24.25

印 数: 0001-7000 册

字 数: 551 千字

版 次: 2001 年 4 月第 1 版

2001 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5635-0503-2/TP·49

总定价: 78.00 元 (本册定价: 39.00 元)

序

MAX 一开始就以其直观、便捷、反馈迅速、功能强大等优点而深受广大专业 3D 动画师和广大动画业余爱好者的青睐。对于专业动画师而言，他们可以在 MAX 上大显身手，进行各种精细地设置，作出更加逼真的动画，又可以充分挖掘自己的潜力来作出自己想象出来的东西。

DOS 下的 3DS4 是 MAX 的前身，其后是 3DS MAX R1、3DS MAX R2 和 3DS MAX R2.5，是专门为 Windows 设计的、运行在 32 位操作系统上的动画制作软件，它在专业 3D 作图方面和个人 PC 上都独树一帜，建立了动画创作界面的典范，成了动画制作的楷模，使动画创作深入人心，几乎创造了动画界的奇迹。

时隔不久，KINETIX 公司又发布了 3DS MAX R3 版本。该版本应该说是进一步的完善，并为新版本的上市做个铺垫。

终于，我们盼到了 3DS MAX R4 的出现。果然，R4、不负众望，在各方面都有了较大改进。从界面到内部代码，从操作到实际运行都有所改进，拥有一份 R4 真是令人神往。

本书结构

全书共五部分组成：

第一部分：介绍了 R4 的工作环境，着重介绍一些 R4 的新增功能，界面变化和视图，使读者能够更加熟悉 R4 的工作环境，包括第一章至第三章。

第二部分：介绍了动画理念，以及有关动画和 3DS MAX 中的一些基本概念，是继续深入学习的基础和条件，包括第四章和第五章。

第三部分：介绍了建模，并详细介绍了 MAX 的建模技术、从简单的几何体到复杂的放样对象和复合物体，其中有大量丰富的实例和图例，易于读者掌握和脱机阅读，包括第六章至第八章。

第四部分：介绍了材质，讲述了如何给做好的模型和场景赋以精确和逼真的贴图与环境效果，包括第九章至第十三章。

第五部分：介绍了动画与合成，讲述了动画控制和整体调整，背景合成和渲染策略，以及最后的视频输出，包括第十四章至第十七章。

如何利用本书

因为本书稍有难度，所以 MAX 初学者应在阅读的同时多实践。

实践的方法一般有两种：

一种是由于上机机会较少的读者来说，仔细阅读本书，跟着本书介绍的步骤，利用书中的实例和图片假想创作全过程。

另一种先阅读本书，抓住主要过程，然后通过上机实践融会贯通。我们不赞成一边

看书一边上机的方法，这样不利于对技术的掌握而只是抓住皮毛，另一方面也会效率不高浪费时间。

有关本书

本书由王连双、朱弘恣编写，参加编写的还有何之江、潘玮、车力、陈光、刘蕴卓、罗建平、郭美山、石利文、徐平、王艳燕、邹洁、刘晓刚、刘小华、张玉玲、赵汶等同志。在编写过程中，得到了杨金玉老师的指导。全书由李炎统稿。另外，本书从编写之初就得到了吉林大学计算机系 97 级同学和兄弟工作室的大力支持，在此一并表示感谢！

由于时间仓促、作者水平有限，本书错漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

对本书内容有疑问的读者可向读者服务部提出咨询。

咨询电话：010-62346896-315。

编者

2001 年春于中科院计算所

目 录

第一篇 3DS MAX R4 新特性和界面

第一章 3DS MAX R4 新特性	3
1.1 更加友好的用户界面	3
1.2 动画功能的增强	5
1.3 更优秀的渲染	6
1.4 游戏开发功能增强	8
1.5 Internet 访问功能	9
本章小结	9
第二章 全新的操作界面	10
2.1 方便的工具栏	11
2.2 菜单栏的变化	12
2.2.1 新增 Graph Editors 菜单	12
2.2.3 新增 Animation 菜单	13
2.3.2 Customize 菜单	14
2.3 宏命令行输入窗口	16
2.4 右键功能增强	17
2.5 使用帮助	19
本章小结	20
第三章 视图	21
3.1 3DS MAX 的各类视图	21
3.1.1 场景视图	21
3.1.2 非场景视图	25
3.2 视图控制	27
3.2.1 视图切换策略	27
3.2.2 视图导航按钮	28
3.2.3 视图设置	30
本章小结	32

第二篇 造型和动画理念

第四章 基本概念	35
4.1 动画的概念	35
4.1.1 动画的时间	35
4.1.2 什么是关键帧	36

4.1.3 动画控制	37
4.2 3DS MAX 中的对象	38
4.2.1 对象及其操作	38
4.2.2 次对象	39
4.3 材质和贴图的概念	39
4.3.1 材质	40
4.3.2 贴图	41
本章小结	41
第五章 基本操作	42
5.1 选择集	42
5.1.1 如何选择	42
5.1.2 为选择集命名	48
5.2 组	49
5.2.1 创建及修改组	49
5.3 栅格	51
5.3.1 创建栅格对象	51
5.3.2 设置主栅格	52
5.4 坐标	54
5.4.1 坐标系统介绍	54
5.4.2 贴图坐标	55
5.4.3 坐标控制	55
5.5 MAX 的脚本和宏录制	56
5.5.1 脚本和宏录制的界面	56
5.5.2 脚本语言	58
5.5.3 自学 MAX 脚本语言的方法	59
本章小结	62

第三篇 建模

第六章 基本建模	65
6.1 几何体	65
6.1.1 常规几何体	65
6.1.2 特殊几何体	73
6.2 型	76
6.2.1 创建型	76
6.2.2 关于型的编辑修改器	82
6.2.3 创建文字型	95
6.3 摄影机	98
6.3.1 摄影机的作用	98

6.3.2 建立和调节摄影机.....	99
6.3.3 使用摄影机.....	102
本章小结.....	104
第七章 高级建模.....	105
7.1 建立和编辑放样对象.....	105
7.1.1 创建放样对象的基本概念.....	105
7.1.2 创建截面和路径型.....	105
7.1.3 使用 Loft Creation.....	107
7.1.4 用多个型建立放样.....	109
7.1.5 编辑放样的型.....	111
7.1.6 编辑放样对象的路径.....	114
7.1.7 使用 Scale 变形.....	115
7.1.8 使用 Twist 变形.....	116
7.1.9 使用 Teeter 变形.....	117
7.1.10 使用 Bevel 变形.....	118
7.1.11 使用 Fit 变形.....	118
7.2 用布尔运算建模.....	119
7.3 关于 Morph 变形.....	124
本章小结.....	126
第八章 编辑修改器.....	127
8.1 运用编辑修改器的基本方法.....	127
8.1.1 对于单个对象的应用编辑修改器.....	127
8.1.2 对于选择集应用编辑修改器.....	128
8.1.3 对选择集应用一个以上的编辑修改器.....	129
8.2 关于编辑修改器堆栈.....	130
8.2.1 使用编辑修改器堆栈.....	130
8.2.2 编辑堆栈.....	131
8.2.3 处理编辑修改器的 Gizmo 和 Center.....	135
8.3 在次对象层次编辑.....	136
8.3.1 网格对象常见术语和概念.....	136
8.3.2 对次对象选择集使用编辑修改器.....	139
8.4 常见编辑修改器.....	142
8.4.1 Bend 编辑修改器.....	142
8.4.2 Taper 编辑修改器.....	143
8.4.3 Twist 编辑修改器.....	144
8.4.4 Face Extrude 编辑修改器.....	145
8.4.5 Vol. Select 编辑修改器.....	146
8.4.6 丑陋的马铃薯—— Edit Mesh 的基本应用.....	149
本章小结.....	151

第四篇 材质与贴图

第九章 使用材质编辑器	155
9.1 材质编辑器	155
9.2 关于样本槽	159
9.3 材质编辑器中的拖拽功能	159
本章小结	160
第十章 使用标准材质	161
10.1 Basic Parameters 部分	161
10.1.1 选择 Shader	162
10.1.2 Basic Parameters 其他四个复选项	164
10.1.3 Shader Basic Parameters 展卷栏	166
10.2 Extended Parameters 展卷栏	169
10.2.1 Advanced Transparency	170
10.2.2 关于 Wire 部分	173
10.2.3 使用 Dimming Refraction	175
10.3 超级采样与反走样	177
10.4 使用贴图	179
10.4.1 给不同的贴图通道赋上相同的贴图	181
10.4.2 Diffuse 贴图和 Ambient 贴图	186
10.4.3 Specular 贴图	186
10.4.4 Bump 贴图	190
10.4.5 Self-illumination 贴图	198
10.4.6 Opacity 贴图	198
10.4.7 Reflection 贴图	199
本章小结	205
第十一章 使用光线跟踪材质	206
11.1 Raytrace 贴图与 Raytrace 材质	206
11.2 光线跟踪的全局和局部设置	213
11.2.1 关于 Raytracer Options 对话框	213
11.2.2 使用 Global Raytracer Settings 对话框	214
11.3 如何使用光线跟踪材质及特效	215
11.3.1 Basic Parameters 展卷栏	215
11.3.2 Extended Parameters 展卷栏	217
11.3.3 Raytracer Controls 展卷栏	218
11.3.4 使用 Raytrace 材质	219
本章小结	227

第十二章 使用复合材质	228
12.1 使用 Blend 材质	228
12.2 使用 Double-Sided 材质	236
12.3 使用 Multi/Sub-Object 材质	240
本章小结	245
第十三章 背景贴图与环境效果	246
13.1 背景贴图	246
13.2 使用燃烧大气环境效果	250
13.3 使用雾大气效果	256
本章小结	258

第五篇 动画与合成

第十四章 动画	261
14.1 使用 Track View	261
14.2 使用空间扭曲进行动画	269
14.3 使用动画控制器	275
14.3.1 使用 Noise 参数控制器	275
14.3.2 使用 Audio 参数控制器	277
14.3.3 使用 Look At Constraint	280
14.3.4 使用 Path Constraint	283
14.4 粒子系统动画	285
14.5 动画工具之运动捕捉	289
本章小结	293
第十五章 渲染与合成	294
15.1 生成预览动画	294
15.2 渲染静态图像和动画	296
15.2.1 渲染的方法	296
15.2.2 渲染设置对话框	297
15.2.3 渲染的主要步骤	301
15.3 特殊效果	302
15.3.1 渲染特殊效果设置对话框	302
15.3.2 Lens effects	303
15.3.3 Blur	304
15.3.4 Film Grain	305
15.4 合成动画—— Video Post 的使用	306
15.4.1 Video Post 的工作方式	306
15.4.2 Video Post 的界面介绍	306
15.4.3 Video Post 的使用	308

15.4.4 建立一个三层模板	314
15.4.5 建立一个动画的情节模板	316
本章小结	320
第十六章 MAX 的脚本编程	321
16.1 MAX 脚本语言特点	321
16.1.1 基本语法	321
16.1.2 界面控制	325
16.2 脚本编制方法和过程	332
16.2.1 脚本编程策略	332
16.2.2 脚本编程的整体规划	332
16.2.3 细化过程	333
16.2.4 实际的编写过程	334
16.2.5 调试过程	334
16.2.6 程序的优化	335
16.2.7 某些技巧	336
16.3 编制星空背景贴图的程序	336
16.3.1 脚本的初始工作	336
16.3.2 代码的实现过程	336
16.3.3 调试过程	345
16.3.4 优化程序	346
本章小结	352
第十七章 实例演练	353
17.1 顽皮的小球	353
17.2 空战动画片段	367
17.2.1 建立一个战斗机模型	368
17.2.2 创建战斗机的运动	374
17.2.3 战斗机的爆炸	376
17.2.4 运动的背景	377
本章小结	378

第一篇 3DS MAX R4 新特性和界面

本篇介绍 3DS MAX R4 的新特性（面向 MAX 的老用户）和视图的基本操作（面向 MAX 的新用户）。这一部分包括第一章、第二章和第三章。

本篇内容

★ **第一章：**介绍 R4 的新特性，在 R4 中从界面到程序的本身都较 R3 有所改进，它新增了一些有用的工具，渲染引擎也得到了加强。

★ **第二章：**介绍 R4 中界面的变化，从丰富的界面布置到定制界面，这些都是 R3.0 或之前的用户需要首先了解的。

★ **第三章：**介绍视图的基本操作，对 MAX 的新用户来说掌握好基本操作对提高工作效率很有好处。

第一章 3DS MAX R4 新特性

这一章，将在 3DS MAX R3 的基础上先简单介绍一下 MAX R4 版本的特性。以期使 MAX R3 的用户能够尽快地适应 MAX R4，迅速进入创作角色。如果是初学 MAX，可以只作简单了解，而不必深究，待到有一定的基础之后，回头再看体会会更深。如果可能，最好能实际的对比一下 MAX R4 和 MAX R3 的差别，进一步加深对 MAX 新版本的理解。

3DS MAX R4 在很多方面做出了改进，如更加友好的用户界面，增强了动画功能，改进了对游戏开发的支持，改善了效果和渲染功能，提供了对 Internet 的文件存取访问等。下面我们就介绍一下这些新特性。

1.1 更加友好的用户界面

在界面上下功夫，让用户使用起来更方便、快捷，是现代软件的发展趋势，3DS MAX 作为优秀的软件之一，也在这方面下了不少的功夫，R4 更是体现得淋漓尽致。用户可以自己定制喜欢的界面，让经常用到的工具条放在方便的位置，不显示很少用到的工具条或按钮。可以把工具条转化为浮动的工具条，还可以自己创建工具条。不仅如此，还可以把这种界面的布置保存成某一类型的文件，随时可以调出来使用。R4 的界面如图 1-1 所示。

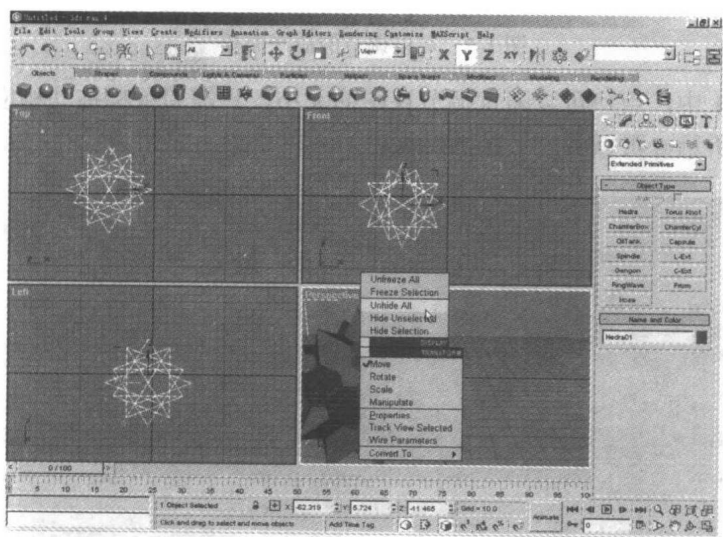


图 1-1 极具个性化的操作界面

在其他方面，MAX 尽量创造快捷的方式，比如右键菜单功能，比 R3 有了很大的加强。现在的右键菜单（称为 Quad Menu）提供了更多的选择，如图 1-2 所示。虽然许多功能都可以在其他的地方调用出来，但是还是加入了这些功能。这是为了给不同习惯的用

户创造条件，因为很多人都喜欢右键菜单。当然，如果你不喜欢，选择不用就是了。

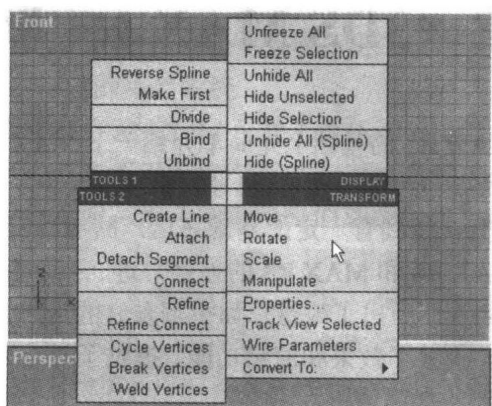


图 1-2 全新的右键菜单

R4 的命令面板可以随意改变大小和排列情况，如图 1-3 所示，当命令面板变为浮动时，调节变得更加方便。

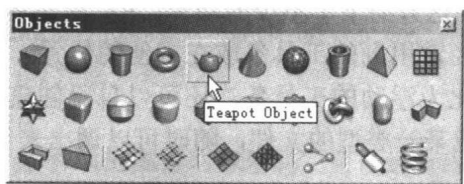


图 1-3 可以调节的命令面板

此外，在 R4 中，用户可以随意调节视图的大小，只需用鼠标拖动相应的视图边界就可以，如图 1-4 所示，可以省去切换的麻烦。

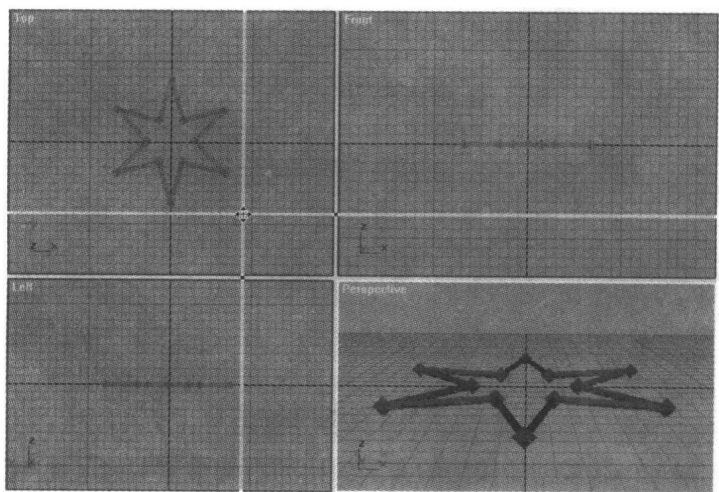


图 1-4 可以改变大小的视图

大家知道，在透视图中进行移动、旋转、变形等操作时，坐标轴的选取是必要的，当然，可以在右键的浮动菜单里选择，也可以在浮动工具条中选择。但在 MAX R4 中只要把鼠标放在坐标轴附近，可以很容易看到 X、Y、Z 三轴有高亮显示的轴，并且随着鼠标的移动，三个轴的选中情况会有所改变，如图 1-5 所示。当变为我们所需要的情形时，不妨随手按下空格键，锁定选择的状态，然后就可以进行随心所欲的操作了。当然，这样的做法如果自认为不方便，MAX 提供了这个选项的开关，可以关掉这个功能，我们以后再介绍。

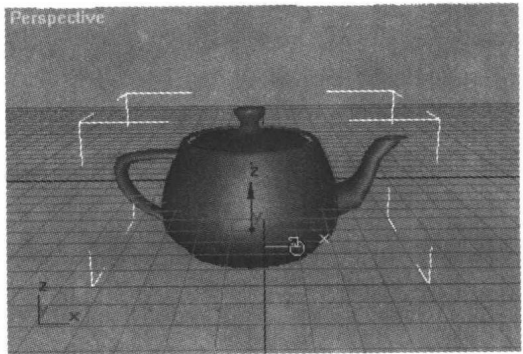


图 1-5 即时反应功能

关于其他的一些界面上的新变化，我们会在以后的教程中结合具体的工作给大家介绍。

1.2 动画功能的增强

在最新的 MAX R4 中，动画功能得到了很大的增强，主要表现在以下几个方面：

1. 全新的“IK”（反向运动）系统

正向运动连接只起单向作用。对象从父级链接到子级，应用给父对象的运动效果传递给了子对象，但应用给子对象的运动效果却不传递给父对象。这种运动方式在处理主动和从动关系很灵活，但是在处理另外一些运动时却存在很大的不足。拿人手来说，它的位置是经常随意变化的。比如去拿桌上的一个物体，最终的目的是让手能够到物体，但是如果从正向运动开始推导的话，可就不那么容易了。要从躯干开始运动，然后才是上臂，最后把手定位在物体上。这实在是一个复杂而繁琐的过程。如果我们能够做到只要把手放在物体上，身体的其他部分会相应地跟随动作就好了。这种子物体带动父物体的运动叫做反向（Inverse Kinematics）运动，简称 IK。在 R4 中，对反向运动的功能有了很大的增强，把 IK 系统分为三类：

- History-Independent IK，简称 HI IK——这种系统在处理反向运动时不依赖它之前的关键帧进行计算，所以生成的速度比较快。
- History-Dependent IK，简称 HD IK——这种系统在处理反向运动时，根据上一个关键帧进行计算，生成的动画动作力求“平滑”，但是速度比较慢。

- **IK Limb Solver**——这种系统是专门为了人体肢体动画而设计的，有了它，可以轻松实现动作在肢体各个关节间的平滑传递。

有关 IK 系统的详细内容，我们会在后续章节介绍。

2. 新增的“Constrains”（约束）系统

为了增强对 IK 系统的支持，MAX R4 引进了“Constrains”系统。这个系统有点类似于以前版本的控制器，但是更方便于人机交互。所谓约束的概念，就是一个对象限制另一个对象的动作“限度”，比如，设计一个飞机的动画，可以设计一个跑道，“约束”飞机在这个跑道上动作。约束系统有以下几类：

- **Attachment constraint**（附着约束）——约束一个物体的位置在另一个物体之上。
- **Surface constraint**（面约束）——约束一个物体的位置在另一个物体的表面上。
- **Path constraint**（路径约束）——约束一个物体的运动沿着某个设定好的路径。
- **Position constraint**（位置约束）——被约束物体的运动随着另一个物体位置变动而变动。
- **Link constraint**（链接约束）——两个物体使用链接方式相互约束。
- **Look-At constraint**（视觉约束）——限制一个物体的方位，使之永远面对另一个物体。
- **Orientation constraint**（方位约束）——限制一个物体随另一物体的旋转而旋转。

3. 改进了的“Bones”（骨骼）系统

Bones 系统的改进如下：

- Bones 可以作为一个普通的图形对象看待，可以进行缩放等操作，也可以渲染。这在以前的版本中是不允许的。
- Bones 具有了很多参数，用户可以根据需要更好地定义一个 Bones 对象。
- Bones 对象可以被挤压和伸缩，从而更方便造型。
- Bones 系统中可以再加入一个或多个新的 Bones 对象，从而组合成自己需要的 Bones 系统。
- 很多其他的 MAX 对象可以拥有以前的 Bones 对象才有的一些操作。

此外，MAX R4 在 Deformation（变形）和动画播放制作等功能方面也有了很大的增强，我们会在后续的内容中详细介绍。

1.3 更优秀的渲染

MAX R4 的渲染功能也相应的得到了加强。许多革新和改良使 MAX 不仅能够渲染出出众的图像，而且加快了渲染的速度，最大限度的发挥出机器的潜力，使渲染更快、更好。它允许核内的插件更容易控制和更具适应能力的渲染场景；可以在渲染之前就能对渲染的结果有总体的把握。此外，渲染的过程也得到了简化，速度自然得到了提高。

1. 新增的 Active Shade 功能

这个功能允许用户在渲染的同时可以改变灯光、材质等参数，而改变的结果会马上反应到渲染图形中，而不用重新进行渲染，如图 1-6 所示。