



中等职业学校电子信息类教材 计算机技术专业

3DS MAX 4 三维动画 基础教程

向 华 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业学校电子信息类教材（计算机技术专业）

3DS MAX 4 三维动画基础教程

向 华 主编

向 华 吴 岚 刘 静 编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了 3DS MAX 4 的基本操作和训练方法,重点叙述 3DS MAX 4 的操作界面、建立二维及三维模型、修改模型、应用和编辑材质、建立灯光和设置特殊灯光效果、建立摄像机以及制作动画的方法和技巧。内容侧重于操作方法,学与练相结合,突出对学生的实际操作能力的培养。各章的末尾均设有内容详尽的上机实操指导,使读者能够通过上机训练真正掌握各知识点以及各种操作方法和技巧。

本书既可作为中等职业学校“三维动画”课程的教材,又可作为 3DS MAX 4 初学者的自学参考书。

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 4 三维动画基础教程/向华主编. —北京:电子工业出版社,2003.5

中等职业学校电子信息类教材·计算机技术专业

ISBN 7-5053-8205-5

I. 3… II. 向… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX 4—专业学校—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 028202 号

责任编辑:吕 迈

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:14.5 字数:371 千字

版 次:2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:18.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

前 言

3DS MAX 是一种非常流行的三维动画制作软件,广泛地运用在影视、广告、教学、建筑设计及各种娱乐软件的场景设计和角色造型等领域。R4 版是 3DS MAX 的较新版本。

本书介绍了 3DS MAX 4 的基本操作和训练方法,重点叙述 3DS MAX 4 的操作界面、建立二维及三维模型、修改模型、应用和编辑材质、建立灯光和设置特殊灯光效果、建立摄像机以及制作动画的方法和技巧。

本书立足于教材体系,内容侧重于介绍操作方法,学与练相结合,突出对学生的实际操作能力的培养。在案例设计上,本书针对学生的特点,突出案例的趣味性和实用性,并且每一实例均有详细的操作步骤和直观的操作图示。

本书在每一章的开始部分,指明本章的学习目标,使读者能够明确学习重点和应达到的要求。在每一章的末尾,给出内容详尽的上机实作指导,使读者能够通过上机训练真正掌握本章的各个知识点及各种操作方法和技巧。

本书提供的所有范例以及学生完成操作练习和上机任务所需要的场景文件,可在电子工业出版社主页上下载。

本书的第 2、3、4 章由成都市新华职业中学吴岚编写,第 5、6、7 章由成都市新华职业中学刘静编写,第 1、8、9、10 章由成都市新华职业中学向华编写。本书在编写过程中,得到了成都市新华职业中学各级领导的大力支持以及计算机教研组全体同仁的鼓励和帮助,编者在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间紧迫,书中疏漏之处难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 12 月

《3DS MAX 4 基础教程》配套文件说明

1. 本书的配套文件可在电子工业出版社主页 (<http://www.phei.com.cn>) 的资源下载栏目下下载 (《3DS MAX 4 基础教程》教程资源文件)。

2. 文件夹“1”至文件夹“10”分别提供第 1 章至第 10 章涉及到的所有范例以及完成操作练习和上机任务所需要的场景文件。

3. 文件名以 ex 开头的文件为完成上机操作练习所需要的场景文件。

4. 文件名以各章序号开头的文件为各章范例的操作结果。例如,“8”文件夹中的 8-1.max 文件,即为第 8 章例 8-1 的操作结果,而 8-1.avi 文件则是例 8-1 最终生成的动画文件。读者可以通过查看范例文件,迅速明确书中的相关范例要执行什么操作以及操作的结果是什么。读者也可以将自己在计算机上的操作结果与范例文件进行对比,以检查自己的操作是否正确。

目 录

第 1 章 3DS MAX 4 快速入门	(1)
1.1 3DS MAX 4 概述	(1)
1.1.1 3DS MAX 4 简介	(1)
1.1.2 3DS MAX 4 的应用领域	(2)
1.1.3 3DS MAX 4 的系统需求	(2)
1.2 一个简单的范例	(2)
1.2.1 确定动画创意	(2)
1.2.2 建立模型	(3)
1.2.3 指定材质	(8)
1.2.4 布置灯光	(9)
1.2.5 制作动画	(11)
1.2.6 渲染动画	(12)
1.3 小结	(13)
1.4 上机实作	(14)
第 2 章 3DS MAX 4 的用户界面	(16)
2.1 3DS MAX 4 的界面布局	(16)
2.1.1 3DS MAX 4 主界面的布局	(16)
2.1.2 各栏目和区域的功能	(17)
2.2 界面的调整和定义	(27)
2.2.1 调整视图	(27)
2.2.2 调整命令面板及其他功能区	(27)
2.3 小结	(28)
2.4 上机实作	(28)
第 3 章 创建三维几何体	(30)
3.1 创建标准几何体	(30)
3.1.1 名称和颜色	(30)
3.1.2 Box (立方体)	(31)
3.1.3 Sphere (球体)	(33)
3.1.4 Cylinder (圆柱体)	(35)
3.1.5 Cone (圆锥体)	(36)
3.1.6 Torus (圆环)	(37)
3.1.7 Teapot (茶壶)	(39)
3.1.8 其他三维几何体	(40)
3.2 创建扩展几何体	(41)
3.2.1 Hedra (多面体)	(41)

3.2.2	Torus Knot (环形结)	(42)
3.2.3	ChamferBox (倒角立方体)	(45)
3.2.4	RingWave (环形锯齿)	(46)
3.2.5	Hose (软管)	(48)
3.2.6	其他扩展三维几何体	(51)
3.3	用三维几何体构造模型的实例	(51)
3.4	小结	(55)
3.5	上机实作	(55)
第4章	二维图形建模	(57)
4.1	创建二维图形	(57)
4.1.1	Line (线条)	(57)
4.1.2	Rectangle (矩形)	(58)
4.1.3	Circle (圆形)	(59)
4.1.4	Ellipse (椭圆)	(59)
4.1.5	Arc (圆弧)	(60)
4.1.6	Star (星形)	(61)
4.1.7	Text (文字)	(62)
4.1.8	Section (截面)	(63)
4.1.9	其他二维图形	(63)
4.2	编辑二维图形	(64)
4.2.1	Edit Spline 编辑器简介	(64)
4.2.2	节点层次的编辑	(64)
4.3	二维图形转换成三维模型	(65)
4.3.1	组合二维图形	(65)
4.3.2	Extrude (拉伸) 编辑器	(67)
4.3.3	Lathe (旋转) 编辑器	(68)
4.3.4	Loft (放样)	(69)
4.4	小结	(72)
4.5	上机实作	(73)
4.5.1	上机实作一: 使用 Extrude 编辑器	(73)
4.5.2	上机实作二: 使用 Lathe 编辑器	(73)
4.5.3	上机实作三: 使用 Loft 命令	(74)
第5章	对象的选择和变换	(76)
5.1	对象的选择	(76)
5.1.1	选择功能概述	(76)
5.1.2	选择对象的方法	(76)
5.2	3DS MAX 4 的坐标系统	(78)
5.2.1	三维空间和坐标轴	(78)
5.2.2	坐标系统	(78)
5.3	移动、旋转和缩放	(78)

5.3.1	变换按钮	(79)
5.3.2	变换控制器	(79)
5.3.3	Transform Type-In (变换输入) 对话框	(80)
5.4	对齐工具	(82)
5.4.1	Align (对齐)	(82)
5.4.2	Normal Align (法线对齐)	(83)
5.4.3	Place Highlight (放置高光)	(84)
5.4.4	Align Camera (对齐摄像机)	(85)
5.4.5	Align To View (对齐视图)	(85)
5.5	克隆对象	(85)
5.6	镜像变换	(86)
5.7	阵列变换	(87)
5.7.1	线性 (Linear) 阵列	(88)
5.7.2	环形 (Circular) 阵列	(90)
5.7.3	螺旋形 (Spiral) 阵列	(90)
5.8	小结	(91)
5.9	上机实作	(92)
第 6 章	模型的修改	(94)
6.1	Modify 命令面板	(94)
6.1.1	修改器的作用	(94)
6.1.2	Modify 命令面板简介	(94)
6.2	修改器堆栈	(95)
6.2.1	修改器堆栈列表	(95)
6.2.2	修改器堆栈的有关操作	(95)
6.2.3	修改器堆栈的使用	(96)
6.3	常用编辑修改器	(97)
6.3.1	Bend (弯曲)	(97)
6.3.2	Noise (噪波)	(99)
6.3.3	Meshsmooth (网格平滑)	(99)
6.3.4	Edit Mesh (编辑网格)	(104)
6.3.5	FFD (自由变形)	(107)
6.4	放样变形工具	(109)
6.5	小结	(115)
6.6	上机实作	(115)
第 7 章	材质和贴图	(117)
7.1	材质与贴图的相关知识	(117)
7.2	材质编辑器	(117)
7.2.1	启动材质编辑器	(117)
7.2.2	认识材质编辑器	(117)
7.3	材质参数控制面板	(121)

7.3.1	Basic Parameters (基本参数) 控制面板	(121)
7.3.2	Extended Parameters (扩展参数) 卷展栏	(124)
7.3.3	Map (贴图) 卷展栏	(125)
7.4	复合材质	(125)
7.4.1	Blend (混合) 材质	(126)
7.4.2	Composite (合成) 材质	(127)
7.4.3	Double Sided (双面) 材质	(129)
7.4.4	Multi/Sub-Object (多重/子物体) 材质	(129)
7.4.5	Shellac (叠加) 材质	(131)
7.4.6	Top/Bottom (顶/底) 材质	(131)
7.5	贴图	(133)
7.5.1	贴图编辑器	(133)
7.5.2	贴图坐标	(136)
7.5.3	贴图通道	(140)
7.6	小结	(145)
7.7	上机实作	(146)
第 8 章	灯光	(147)
8.1	灯光简介	(147)
8.1.1	灯光的重要性	(147)
8.1.2	3DS MAX 4 的灯光类型	(147)
8.1.3	系统默认灯光	(148)
8.2	Target Spot (目标聚光灯)	(149)
8.2.1	创建目标聚光灯	(149)
8.2.2	目标聚光灯的参数	(150)
8.2.3	目标聚光灯应用实例	(156)
8.3	Free Spot (自由聚光灯)	(158)
8.3.1	创建自由聚光灯	(159)
8.3.2	自由聚光灯的参数	(159)
8.4	Directional (方向灯)	(159)
8.4.1	创建目标方向灯	(160)
8.4.2	目标方向灯与目标聚光灯的对比	(160)
8.5	Omni (泛光灯)	(162)
8.5.1	创建泛光灯	(162)
8.5.2	设置泛光灯	(162)
8.6	布光技巧	(163)
8.6.1	基本布光原则	(163)
8.6.2	聚光灯和泛光灯的综合布光实例	(164)
8.7	体积光	(166)
8.7.1	设置体积光	(166)
8.7.2	体积光应用于聚光灯	(167)

8.7.3	体积光应用于泛光灯	(169)
8.8	小结	(170)
8.9	上机实作	(171)
8.9.1	上机实作一: 聚光灯和泛光灯的创建和设置	(171)
8.9.2	上机实作二: 体积光的应用	(173)
第9章	摄像机	(175)
9.1	摄像机概述	(175)
9.1.1	摄像机的作用	(175)
9.1.2	3DS MAX 4 的摄像机类型	(175)
9.2	创建摄像机	(175)
9.2.1	创建目标摄像机	(175)
9.2.2	创建自由摄像机	(177)
9.3	摄像机的常用参数	(178)
9.3.1	Parameters (参数) 卷展栏	(179)
9.3.2	Depth of Field Parameters (景深参数) 卷展栏	(180)
9.4	摄像机视图的调整控制	(183)
9.4.1	摄像机视图的调整按钮	(183)
9.4.2	利用视图调整按钮制作摄像机动画	(184)
9.5	小结	(184)
9.6	上机实作	(185)
第10章	动画制作	(188)
10.1	动画基础	(188)
10.1.1	关键帧动画	(188)
10.1.2	动画控制栏	(190)
10.2	三种基本动画	(192)
10.2.1	物体的移动动画	(192)
10.2.2	物体的旋转动画	(193)
10.2.3	物体的缩放动画	(195)
10.3	编辑关键帧	(196)
10.4	轨迹窗 Track View	(197)
10.4.1	Track View 的界面	(198)
10.4.2	在 Track View 中编辑动画	(201)
10.4.3	使用功能曲线	(203)
10.4.4	给动画配音	(206)
10.5	连接技术	(207)
10.5.1	有关术语	(208)
10.5.2	建立连接的方法	(208)
10.5.3	一个使用连接的实例	(209)
10.6	指定运动路径	(210)
10.6.1	指定运动路径的方法	(210)

10.6.2	Path Constraint 的主要参数	(212)
10.6.3	一个使用运动路径的实例	(213)
10.7	小结	(216)
10.8	上机实作	(216)
10.8.1	上机实作一：敲扁的茶壶	(216)
10.8.2	上机实作二：边跑边跳的小球	(218)

第 1 章 3DS MAX 4 快速入门

【学习目标】

1. 了解 3DS MAX 4 是一个怎样的软件。
2. 通过一个范例，了解 3DS MAX 4 的一般工作流程。

【内容要点】

1. 3DS MAX 4 的主要功能。
2. 3DS MAX 4 对系统的基本要求。
3. 动画范例——在桌面上旋转的立体汉字。

1.1 3DS MAX 4 概述

1.1.1 3DS MAX 4 简介

3DS MAX 系列是美国 Autodesk 公司继 3DS for DOS 系列之后推出的全新的三维动画软件。3DS 三维动画软件的发展已经有十余年的历史，在三维动画制作软件中，3DS 是一个非常成功并享有盛誉的产品系列。从 1996 年 3DS 由 DOS 版本升级为 Windows 版本开始，已历经了 3DS MAX 1.0, 3DS MAX 2.0, 3DS MAX 2.5 和 3DS MAX 3.0 等几代产品，3DS MAX 4 则是目前最新的版本。

3DS MAX 4 与其前面的 3DS MAX 版本相比，在操作界面上发生了很大的变化，在功能上更是产生了质的飞跃。具体地说，3DS MAX 4 具有以下功能：

- (1) 3DS MAX 4 提供了友善的操作界面，并能完全自定义用户界面，如可调整视图区域、自定义命令面板的内容和结构、自定义工具栏的按钮等。
- (2) 3DS MAX 4 提供了强大的建模功能，可以通过多种途径创建和编辑三维模型。
- (3) 可以制作各种类型的材质，并能实时显示对象的贴图、透明、凹凸、反射和折射等材质效果。
- (4) 可以根据需要在场景中建立不同类型的灯光，并可设置丰富多彩的灯光效果。
- (5) 可在场景的任意位置创建摄像机，并可随意调整摄像机的镜头和视角等参数以及设置摄像机的景深特效。
- (6) 可以轻松地设置关键帧动画和轨迹动画，并能随意调整对象的运动轨迹。通过反向运动 IK 系统，可以轻易地控制角色骨骼的运动。
- (7) 既可以渲染场景的静态图形，又可以渲染生成多种格式的动画文件，还能在编辑的同时改变渲染效果。3DS MAX 4 提供了与高级渲染器的连接，能够产生更好、更生动的渲染效果。

1.1.2 3DS MAX 4 的应用领域

作为三维动画制作软件中的佼佼者, 3DS MAX 4 被广泛地应用于广告设计和制作、建筑效果图绘制、产品设计以及各种游戏软件的场景设计和角色造型等领域。

1. 广告设计

结合使用 3DS MAX 4 与其他图形处理软件 (如 Photoshop), 可以制作出具有丰富的视觉效果广告视频图像, 因此在电视广告中, 常常有 3DS MAX 的身影, 如各种文字特效、火焰燃烧效果、人体内部器官的模拟和白自然界模拟等。

2. 绘制建筑效果图

目前, 大多数的建筑效果图和室内装修图都是使用 3DS MAX 绘制而不是采用手工绘制的方法, 这不仅能大大提高效果图的绘制效率, 而且还能达到逼真的材质效果和光影效果。

3. 产品设计

3DS MAX 4 可以用于设计各种机械产品、电子产品和日用品, 除了精确地表现产品的外形之外, 还能表现出产品材料的质感。

4. 游戏制作

3DS MAX 4 可以参与游戏软件的制作, 在游戏软件中模拟现实场景, 并实现角色造型。

1.1.3 3DS MAX 4 的系统需求

3DS MAX 4 对系统有较高的要求, 具体如下:

- (1) CPU: 至少是 Pentium CPU, 最好为 Pentium IV。
- (2) 内存: 至少为 64MB, 最好为 256MB。内存是决定 3DS MAX 运行状态的重要因素之一, 较大的内存可以加快图像的刷新速度和渲染速度。
- (3) 硬盘: 至少需要 200MB 的可用硬盘空间。
- (4) 操作系统: 最低要求为 Windows 95, 最好为 Windows NT 或 Windows 2000。

1.2 一个简单的范例

本节通过一个简单的三维动画范例, 总览 3DS MAX 4 的概貌以及使用 3DS MAX 4 的基本工作流程。学完本节之后, 你会发现三维动画并非想像中的那么艰深。

1.2.1 确定动画创意

计算机动画是一种艺术创作, 与其他创作一样, 在动手制作之前应该先进行完整而周到的构思, 即创意, 这对于复杂的三维动画来说尤其如此。例如, 在具体操作之前应该考虑以下问题: 这是一个怎样的动画? 动画场景中需要包含哪些物体? 每个物体的造型怎样? 每个物体各自具有什么样的材质? 每个物体的动作如何? 有了创意之后, 在具体制作时才能保证

每一步操作都有的放矢。

本节要完成的三维动画范例创意如下。

(1) 动画场景中有一个作为桌面的立方体，桌面上放置“三维动画”4个立体汉字，如图1-1所示。



图 1-1 动画场景

(2) “三维动画”4个立体汉字在桌面上做顺时针旋转。

(3) 桌面具有木质纹样，“三维动画”4个立体汉字为红色，字体为黑体。

(4) 立体汉字在灯光的照射下，在桌面上投下阴影。

1.2.2 建立模型

在整个动画场景中，需要建立的模型有两个，即作为桌面的立方体和桌面上放置的立体汉字“三维动画”。

1. 启动 3DS MAX 4

双击 Windows 桌面上的 3DS MAX 4 的图标，即可启动 3DS MAX 4，进入其主界面，如图 1-2 所示。

2. 建立桌面

(1) 在屏幕右边命令面板的“Object Type”(对象类型)卷展栏中，单击“Box”(立方体)命令按钮，这时，该按钮变成黄色，表示处于选中状态，并且在命令面板的下方出现了 Box 命令的相关控制选项。

(2) 将鼠标光标移到左上方的 Top 视图中，光标即变成十字状。将十字光标移到 Top 视图的左上角，按住鼠标左键不放，朝 Top 视图的右下角拖拽鼠标，再放开鼠标左键。这时，在 Top 视图和 Perspective 视图中出现了一个矩形，而在 Front 视图和 Left 视图中，则只有一条白色的直线。

继续向上移动鼠标，可以看到 Front 视图和 Left 视图中的白色直线变成了高度不断增加的矩形，而 Perspective 视图中的矩形则变成了立方体。最后，单击鼠标左键确定。

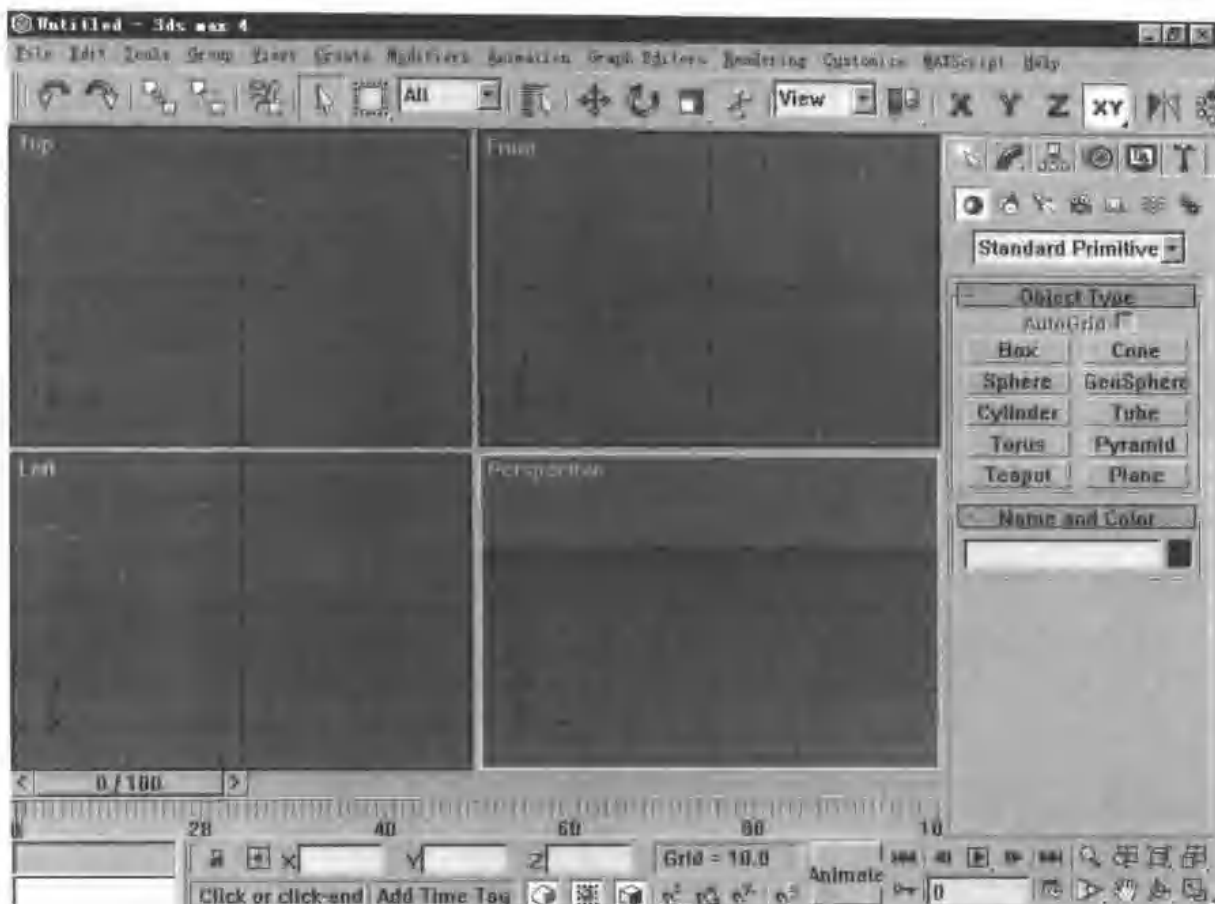


图 1-2 3DS MAX 4 的界面

(3) 调整立方体的长、宽、高。在命令面板的“Parameters”(参数)卷展栏中,刚才建立的立方体的长、宽、高的值分别显示在 Length(长度)、Width(宽度)和 Height(高度)右边的数字显示框中。改变这 3 个参数值,即可改变立方体的大小。

在 Length 右边的数字框中双击鼠标左键,即进入参数的修改状态。输入 300 后按回车键确定。用相同的方法,将 Width 的值设置为 300,将 Height 的值设置为 20。

(4) 单击屏幕右下角的“Zoom Extents All”(在所有视图中最大化显示所有对象)按钮 ,使立方体在 4 个视图中都最大化地显示出来,如图 1-3 所示。

(5) 给立方体命名。在 3DS MAX 4 中,每一个创建的对象都有一个名字。刚才建立的立方体的默认名字是 Box01,为了方便识别,这里我们重新为立方体命名为“桌面”。

在命令面板的“Name and Color”(名字和颜色)卷展栏中,将光标移到 Box01 处双击鼠标左键,然后输入“桌面”并按回车键确定。

3. 建立二维的“三维动画”图形

创建立体汉字的方法是,先建立二维的汉字平面图形,再使用 Extrude 编辑命令将二维的汉字图形拉伸成三维造型。

(1) 单击命令面板中的“Shapes”(图形)按钮 ,可以看出命令面板的内容发生了变化。

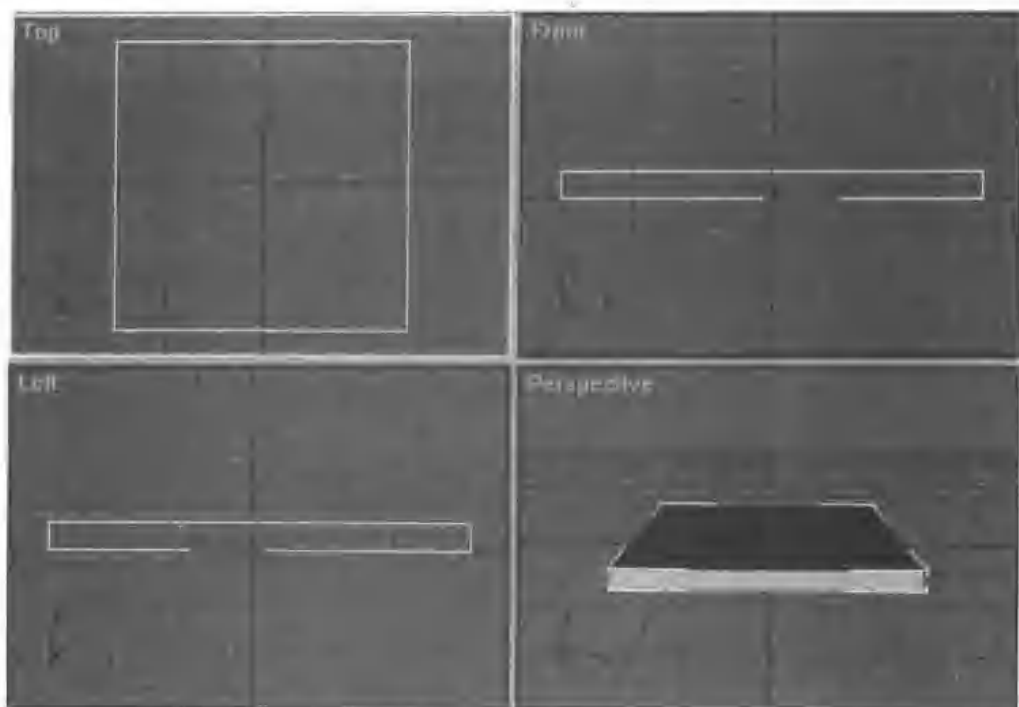


图 1-3 作为桌面的立方体

(2) 单击“Object Type”卷展栏中的“Text”（文本）命令按钮，该命令的相关控制选项即出现在命令面板的下方区域中。

(3) 将鼠标光标移到命令面板中没有按钮的位置，光标即由箭头状变成了白色手形光标。这时，向上拖拽鼠标即可使没有显示完的内容拖到命令面板中显示出来。图 1-4 是用手形光标拖出的 Text 命令的“Parameters”（参数）卷展栏。

(4) 输入文本。在“Parameters”卷展栏的 Text 框中，先删除原有的“MAX Text”字样，再输入“三维动画”4 个汉字。

(5) 选择字体。在“Parameters”卷展栏中，单击“Arial”右边的下拉箭头按钮，在弹出的字体列表中选择“黑体”。

(6) 放置汉字图形。将光标移到 Front 视图中，在 Front 视图的任意位置单击左键，“三维动画”4 个汉字的平面图形即出现在各个视图中。

(7) 调整汉字图形的大小。从 Front 视图和 Perspective 视图中可以看出，4 个汉字的宽度大大超出了桌面的范围，因此需要将汉字缩小一些。

在“Parameters”卷展栏中，将 Size（大小）的值由原来的 100 改为 50。单击屏幕右下角的  按钮后，各个视图如图 1-5 所示。

(8) 重新命名汉字图形。在命令面板的“Name and Color”卷展栏中，将默认的“Text01”改为“文字”。

(9) 改变汉字的颜色。在命令面板的“Name and Color”卷展栏中，单击“文字”右边的颜色小方块，弹出图 1-6 所示的“Object Color”（对象颜色）对话框。在对话框中选择一



图 1-4 Text 命令的“Parameters”卷展栏

种红色并单击“OK”按钮，视图中的“三维动画”图形即以红色显示。

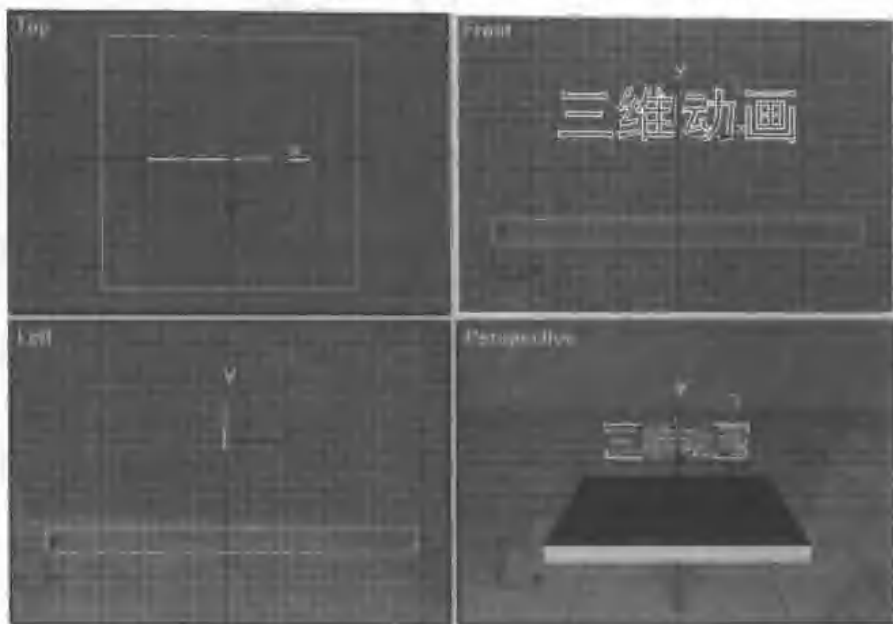


图 1-5 二维的“三维动画”图形



图 1-6 改变对象的颜色

4. 将二维的汉字图形变成三维模型

利用 3DS MAX 4 提供的编辑器中的 Extrude（拉伸）编辑命令，可以快速地将二维图形增加一个厚度，从而使它变成三维模型。

- (1) 单击命令板上方的“Modify”（修改）按钮，打开 Modify 命令面板。
- (2) 单击“Modifier List”（编辑器列表）右边的下拉箭头按钮，在弹出的列表中选择“Extrude”命令。
- (3) 在命令面板的“Parameters”卷展栏中，将 Amount（厚度）的值设置为 30。从 Top 视图和 Left 视图可以看出，“三维动画”图形增加了一个厚度，在 Perspective 视图中显示出了立体的汉字造型，如图 1-7 所示。

5. 调整模型的位置

从 Front 视图和 Left 视图可以看出，“三维动画”汉字模型并没有放在桌面上，而是悬