

黎明三维图形系列丛书

3D STUDIO MAX

实例与技巧

北京黎明电子科技有限公司 编

Sunstep

Sunstep



北京大学出版社

黎明三维图形系列丛书

3D STUDIO MAX 实例与技巧

北京黎明电子科技有限公司 编

北 京 大 学 出 版 社
北 京

附录一中分类列出了 3DS MAX 较常用的工具面板及 170 余个按钮的中、英文对照详细解释。

附录二根据字母顺序列出 170 余个按钮的英文名称,读者可在阅读本书和其它 3DS MAX 书籍时,随时查阅。

由于本书着重技巧实例,为了更方便读者学习,随书附带一张 CD-ROM 盘。书中每一章都对应着光盘中的一个目录,对于较大的例子,我们分为数步(最多达到 10 步),每步对应一个场景文件。这样,读者可以从任一步开始,也可跳过其中的一些步骤,避免了某一步做不出“卡”住的现象。在光盘中还存放有精选的国内外动画实例和丰富的材质贴图,具有欣赏和实用价值。本书中所有实例均在黎明公司 SunGraph 三维动画工作站上完成,在此过程中我们深刻体会了 AGC-GL 系列三维图形加速卡的优良性能。

本书的编写工作是由北京大学计算机系曾刚同志在盛夏酷暑中完成的。小蔡同志参与了某些动画的设计与制作。在出版过程中得到了北京大学出版社社长彭松建先生和责任编辑段晓青老师的大力支持和帮助,才使该书在较短的时间得以问世。在此,我们向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促,加上编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者多加批评指正。

我们的联系地址:

北京海淀区清华东路 15 号,北京黎明电子有限公司(邮编 100083)

电话:010-62312455,62312456 Fax:62312178

WWW 地址:<http://ssi.netchina.co.cn>

E-mail:Sunstep@public.bta.net.cn

编 者

1997 年 11 月

随书所附光盘内容(共 500MB)

AGCDEMOS 目录;三维图形及虚拟现实(必须有黎明公司三维图形加速卡支持)演示,

OpenGL 培训教程、库文件、示例及源代码。

PPTFILES:黎明公司产品及三维图形介绍(Powerpoint 文件)。

SUNSTEP:黎明公司 Internet 主页。

PROJECT:书中涉及到的所有示例文件,按章节分目录存放。

AVI:图内外精选动画示例

MAP:以多种文件格式存放的材质贴图。

CD-ROM 运行环境:

硬件: { CPU: Intel 486 以上(最好是 586/133Hz 或更高)
内存: 建议 32MB
显卡: 最好是三维图形加速卡(例如黎明公司 AGC 系列产品)
软件: { 3D Studio MAX 1.0 版本以上
Character Studio(第五章需要)

注:非正版的 3D Studio MAX 的材质可能不全,在调入光盘中一些文件时会出现材质不全信息。有时还有 Video Post 设置丢失现象。

内 容 简 介

本书是继《3D STUDIO MAX 基础教程》及其《续篇》之后推出的提供大量精选实例的高级教程。全书共分 14 章。第 1 章至第 4 章主要介绍物体造型的方法和实例,第 5 章为 Character Studio 插件的一个精选实例,第 6 章至第 10 章介绍特殊效果和制作技巧,第 11 章至第 13 章为技巧的综合,第 14 章系统介绍 3DS MAX 的网络渲染功能。为方便学习,所有章节中的实例均保存在随书附的光盘中,此外在光盘中还保存了大量国内外动画实例和实用材质贴图。本书是作者吸收诸多三维动画制作高手的创作经验,结合作者的实践编写而成的。不仅针对那些已有一定 3DS MAX 基础的读者,本书同时也为初学者提供了一条迅速入门的捷径。

图书在版编目(CIP)数据

3D STUDIO MAX 实例与技巧/北京黎明电子有限公司编.-北京:北京大学出版社,1998.1
(黎明三维图形系列丛书)

ISBN 7-301-03620-5

I. 3D… I. 北… III. 三维-动画-计算机图形学-应用程序包 N. TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 26812 号

书 名: 3D STUDIO MAX 实例与技巧

著作责任者:北京黎明电子有限公司

责任编辑:段晓青

标准书号:ISBN 7-301-03620-5/TP·385

出版者:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话:出版部 62752015 发行部 62559712 编辑部 62752032

印刷者:北京经纬印刷厂印刷

发 行 者:北京大学出版社

经 销 者:新华书店

787×1092 16 开本 18.375 印张 459 千字

1998 年 1 月第一版 1998 年 1 月第一次印刷

定 价:68.00 元 (含一张光盘)

前 言

随着计算机软硬件性能的不断提高,人们已不再满足于平面图形效果,三维图形已是计算机图形领域研究和应用的热点之一。其中 Autodesk 公司的 3D Studio 已为广大用户所熟悉。到 1996 年,Intel 推出高效能奔腾处理器,加上高速 PCI 局域总线,及 Microsoft Windows NT 32 位操作系统开放环境,使 PC 机整体性能有很大提高。尤其是在专门的三维图形加速卡(如 AGC-GL 系列加速卡)的支持下,高档 PC 机的三维图形处理能力已足以同图形工作站相媲美。在这种形势下,Autodesk 公司及时推出了以 Windows NT 操作系统为平台,基于三维图形标准 OpenGL 的 3D Studio MAX 三维造型及动画制作软件,使得 PC 机上的三维动画软件有了质的飞跃,达到工作站级专业动画和多媒体软件的水平。

被誉为“三维造型及动画制作的大师”的 3D Studio MAX 集众家之长,再结合 Windows NT 平台的特点,给使用者一种全新的感觉。从软件的整体功能上,在 3D Studio 1.0~4.0 版本所具有的二维造型、三维造型、材质编辑、动画制作和视频后处理等功能的基础上,另增加了调整器、轨迹窗及网络支持等功能,还把以前版本的外部特殊效果制作模块融合于软件之中。在软件形式上,3DS MAX 使用了用户熟悉的十分方便的 Windows 菜单系统,尤其是窗口的卷展方式更令人使用自如,还有能够根据计算机系统性能自动进行调整的自适应系统等等。这些特点是目前其它任何三维动画软件所不具备的。毋庸置疑,3DS MAX 已成为专业影视、三维动画制作者和三维动画业余爱好者的最佳选择。

中美合资的北京黎明电子技术有限公司是专门从事计算机图形、图像硬件研制和软件开发的高新技术企业,其二维图形产品 AGC340 系列图形卡早已深受广大用户青睐,1995 年黎明公司又在国内率先推出了 AGC-GL 系列三维图形加速卡。黎明公司在集中力量向三维图形领域进军的同时,亦非常重视从基础到高级的三维图形技术资料的编译和编著,至今已相继推出了《OpenGL 三维图形程序设计》、《3D STUDIO MAX 基础教程》、《3D STUDIO MAX 基础教程续篇》等系列三维动画丛书,取得了良好的效果。

从《3D STUDIO MAX 基础教程》推出至今已有一年,很大一部分读者已对 3DS MAX 的基本知识有所了解,而现在市场上很少有能对 3DS MAX 功能进行更深入剖析和综合并提供精选实例的书。鉴于此,我们广泛参考了国内外精选实例和书籍,并结合公司的开发使用经验,编写了本书——《3D STUDIO MAX 实例与技巧》。全书共分 14 章。第 1 章至第 4 章主要介绍三维形体的建模。先是深入剖析了造型物体(Loft Object)方法,之后通过三个精选造型实例介绍了物体建模的各种技巧。第 5 章介绍了 3DS MAX 的最重要的插件——人物动画制作系统(Character Studio)的一个应用实例,供读者复习在《3DS STUDIO MAX 基础教程续篇》中所学的各种技巧。第 6 章至第 10 章为 3DS MAX 特殊效果的制作,其中有粒子系统、空间扭曲、灯光与环境、视频后处理等方面的精采实例。第 11 章至第 13 章为 3DS MAX 技巧的综合。每一章都有一个较复杂的例子,使读者对 3DS MAX 各种使用技巧有更全面、深刻的理解。第 14 章则系统介绍了 3DS MAX 的网络渲染功能,并结合黎明公司的联网经验对 3DS MAX 的网络功能进行了深入剖析。

目 录

第 1 章 造型物体	(1)
1.1 概述	(1)
1.1.1 创建形体和路径	(1)
1.1.2 造型物体创建方法	(2)
1.1.3 拾取方法	(2)
1.1.4 创建实例	(3)
1.2 处理造型物体中的形体	(6)
1.2.1 在造型路径上增加形体	(6)
1.2.2 修改和编辑造型路径上的形体	(8)
1.3 造型路径	(15)
1.4 Skin Parameters 卷展栏	(17)
1.5 Surface Parameters 卷展栏	(19)
1.6 使用变形曲线	(20)
1.6.1 Scale(放缩)	(21)
1.6.2 Teeter(轴向变形)	(27)
1.6.3 Twist(扭曲)	(28)
1.6.4 Bevel(倒角)	(29)
1.6.5 Fit(拟合)	(30)
第 2 章 制做休闲鞋	(34)
第 3 章 制做袋鼠	(57)
第 4 章 温馨的卧室	(81)
第 5 章 用 Character Studio 制作跳跃动画	(95)
第 6 章 粒子系统	(108)
6.1 粒子系统概述	(108)
6.2 简单创建实例	(109)
6.3 Spray 粒子系统	(110)
6.4 飞舞的水泡	(114)
6.5 Snow Particle System(雪花粒子系统)	(116)
6.6 喷泉实例	(118)
第 7 章 灯光和环境	(123)
7.1 火热的太阳	(123)
7.2 广告文字	(129)
第 8 章 激光写字	(137)
第 9 章 空间扭曲	(153)
9.1 幻觉方块	(153)

9.2	海中航行	(157)
9.3	起伏的山脉	(163)
9.4	运动的商标	(165)
9.5	汽车炸弹	(168)
第 10 章	视频后处理	(172)
10.1	闪烁的商标	(172)
10.2	太空武器	(179)
第 11 章	餐厅	(190)
第 12 章	山顶小屋	(204)
第 13 章	海底世界	(223)
13.1	海底世界	(223)
13.2	波光鳞鳞的海面	(228)
13.3	海底光线	(232)
13.4	悬浮物和气泡	(237)
13.5	游动的海豚	(242)
第 14 章	网络渲染	(249)
14.1	构建网络	(249)
14.2	网络的渲染的组成	(251)
14.3	安装 Server 和 Manager	(252)
14.4	Network 下的几个重要文件	(253)
14.5	启动网络渲染服务	(257)
14.6	网络渲染实例	(261)
14.7	使用 Queue Manager	(262)
14.8	实现动画文件的网络渲染	(264)
14.9	深入探讨	(266)
附录一	各主要面板上按钮	(272)
附录二	按字母顺序排列的按钮	(284)
附录三	光盘中对应书中各章示例 MAX 文件列表	(287)

第1章 造型物体

造型物体(Loft Object)在《3D STUDIO MAX 基础教程》(以下简称“基础教程”)中曾用两个章节的篇幅进行阐述,对造型物体的基本方法进行了论述。由于使用造型物体是 3DS MAX 的一种最基本的且有效的方法,本章将更加深入地剖析这种技术,并举出精彩的例子,无论是读过还是未读过“基础教程”的读者都会从中受益匪浅。

1.1 概 述

造型物体,简单地说是指定一个路径,又称为造型路径,再给出一系列处于路径上不同位置的截面,由 3DS MAX 对整个形体进行平滑处理。其中有几个概念较重要:

- Loft Object:造型物体,即最终结果。
- Loft Path:造型路径,简称为路径,为造型物体的中心线。
- Loft Shape:造型形体,为造型物体中人为给出的截面,简称为形体。
- First Vertex:第一顶点,每个形体都有其第一顶点,造型物体中的各形体的第一顶点应对齐,这在下面有专门介绍。
- Spline:样条,每个形体均能在施加 Edit Spline 调整器后变为由若干个样条组成。对样条可以增删顶点,进行各种变形操作,后面各节均有介绍。

1.1.1 创建形体和路径

形体是造型物体的横截面,而路径则是造型物体的中心线,对于这两者都有一些限制和使用技巧。

1. 形体

几乎所有的平面几何形体均能作为造型物体的横截面,但由于造型物体可能含有多个形体,它们之间存在一些相互约束:

- 所有路径上的形体均应含有相同数目的样条,在后面章节中会讲述如何使形体具有相同的样条数。
- 所有路径上的形体的几何拓扑结构相同,主要是指样条之间的相互包含关系一致。例如一个形体由一个封闭样条曲线内包含另一个样条曲线组成,则整个造型物体均应由一个封闭样条和一个内部样条组成。绕过这一限制的方法是在外围样条上开一个口即可。但这样做的结果是该造型物体不能自动加盖。为了封住两端必须再用 Edit Mesh 调整器来实现。
- 形体的创建位置和定向应方便于观察和修改,这在以 Get Path(获取路径)方式(后面有详述)创建造型物体时非常重要。因为此时形体的位置决定了造型物体的位置和定向。这些经验将在实践中逐渐丰富。

2. 路径

对于路径只有一个限制,就是其必须由一个样条曲线组成。由于路径是造型物体的中心线,所以其位置和定向也异常重要。特别是在使用 Get Shape(获取形体)方式(后面有详述)创

建造型物体时更是如此。通常造型路径的创建有下述规则：

- 先在头脑中想好造型物体的定位,然后在视口中从造型物体底端画向顶端,对于水平造型物体则从后端画向前端。

- 对于柱状物体,在 Front 视口中创建路径,从视口的底端画向顶端。

1.1.2 造型物体创建方法

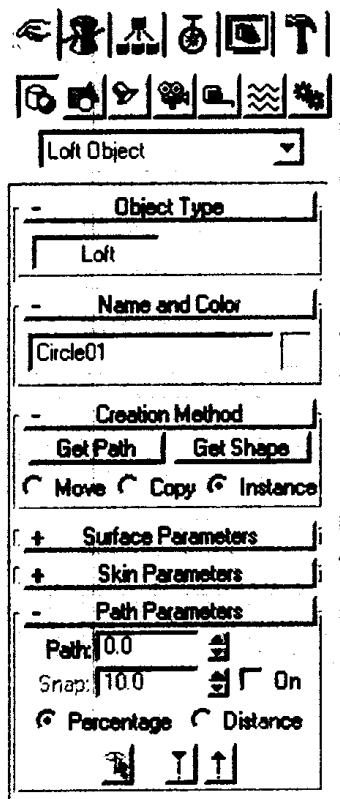


图 1-1 Loft Object 创建面板

一旦我们准备好了形体和路径,便可以开始创建造型物体了。首先进入创建命令面板,点击 Geometry 按钮,从下面的列表栏中选择 Loft Object,如果此时已选定了一个形体或路径,则可以点击下面的 Loft 按钮,进入创建面板,如图 1-1 所示。

第一个形体或路径选择很重要,因为其决定了造型物体的定位,以及下面是使用 Get Shape(获取形体),还是 Get Path(获取路径)方式初始创建造型物体。

(1) 以形体开始

如果先选定的是一个形体,则意味着下一步要用 Get Path 按钮选择路径以初始创建造型物体。点击 Get Path 按钮,当鼠标经过一个可成为路径的形体时会变成一个拾取的图标形状。点击便选中了作为路径的形体。

被选中作为路径的样条线会马上出现在形体的局部坐标定位上,所以这种方式用于在一个预先固定的底座上创建造型物体。

(2) 以路径开始

如果我们先选定作为路径的形体,则下一步为获取形体。点击 Get Shape 按钮,用上面所述的方法选择第一个作为造型物体横截面的形体。我们注意到该形体会立即移动、旋转以适应路径的局部坐标系。有时我们会发现 Get Shape 按钮无效。其原因是前面我们曾提到过的路径必须由一个样条线组成,这时我们应检测所选的路径是否真的由一个样条线组成。在加入第一个形体后我们可以不断地向路径上增加形体,这在下一节中有详述

1.1.3 拾取方法

当点击 Get Shape 或 Get Path 按钮后,有时我们会被提示拾取方式,其中有三种方式: Move, Copy 和 Instance。我们也可在 Get Shape 和 Get Path 按钮下设置,如图 1-2 所示。

(1) Move(移动):这种方式把选中的物体直接移到造型物体上,即原形体消失。这种方法将使后期修改较为困难。

(2) Copy(拷贝):这种方式把选中的形体复制并移到造型物体上。两个形体之间无任何关系。

(3) Instance(实例):这种方式把选中形体的一个实例移到造型物体中。由于对原形体的修改将直接作用于造型物体中的实例物体,所以建议使用这种方式以便于以后的修改。

细心的读者会发现无论以 Get Shape 还是 Get Path 方式开始,第一个被选中的形体或路径不会被提示拾取方式。事实上当我们点击 Loft 按钮时,最初第一个被选中的形体便被创建了一个 Instance(与原物体重合)。我们可以将造型物体移开便能看到原来的形体,当然最好是用工具栏中的 Select by Name 按钮选中并移开原形体。

1.1.4 创建实例

我们现在举个简单例子实践一下,如果对“基础教程”较熟悉的读者可跳到后面较复杂的例子。

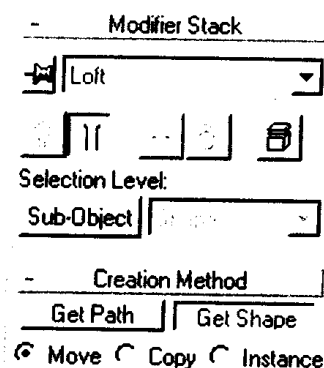


图 1-2 三种拾取方式

- (1) 点击 2D Snap Toggle 按钮。
 - (2) 在 Create 命令面板的 Shapes 分支中单击 Line 按钮。
 - (3) 在 Top 视口中网格中心处单击一下,以便设置第一个顶点,接着向上拖动以创建一条约 100 单位长度的直线,再次单击创建第二个顶点。右键单击完成直线创建。
 - (4) 单击 Create 命令面板中的 Circle 按钮,在 Top 视口中任一位置创建一个半径为 20 单位的圆。关闭 2D Snap Toggle。
 - (5) 单击 Select and Move 按钮,选定直线。
 - (6) 在 Create 命令面板中的 Geometry 按钮,从列表中选择 Loft Object。
 - (7) 单击 Loft 按钮,单击 Get Shape,在拾取方式中选择 Instance。
 - (8) 单击选中 Top 视口中的圆形,一个圆形的实例移到了路径的开始处。
 - (9) 打开 Modify 面板,进入 Skin Parameters 卷展栏,非复选 Cap Start,复选 Skin。
 - (10) 单击 Create 中的 Shape 按钮,单击 Rectangle。在 Top 视口中创建一个长宽均为 35 单位的正方形。
 - (11) 选定造型物体,进入 Modify 面板,在 Path Parameters 卷展栏中复选 On,将 Path 值设为 50。
 - (12) 单击 Get Shape 按钮,选中该正方形。此时圆柱形的后半部为正方形,两者相接处发生扭曲,如图 1-3 所示。
- 下面要调整该扭曲。扭曲的原因是因为第一顶点没有对齐。
- (13) 点击 Sub-Object,进入 Shape 选择级单击 Compare 按钮进入比较窗口。
 - (14) 点击 Compare 窗口左上角的 Pick Shape 按钮,单击以选定造型物体中的圆形和正方形。此时 Compare 窗口见图 1-4,中间的十字线代表路径。
 - (15) 点击 Select And Rotate 按钮,选中造型物体中的正方形。点击 Z 轴约束按钮。
 - (16) 由于此时扭曲角度为 45°,为了能准确旋转 45°,右键单击 Angle Snap Toggle 按钮。在弹出的对话框中设置 Angle 为 45°,如图 1-5 所示。
 - (17) 确保 Angle Snap Toggle 按钮被按下的情况下,逆时针旋转造型物体中正方形 45°。
 - (18) 此时造型物体上的扭曲消失了,如图 1-6 所示。而 Compare 窗口如图 1-7 所示。从图中可见第一顶点对齐了。
 - (19) 此例子保存在 Sample.max 中。

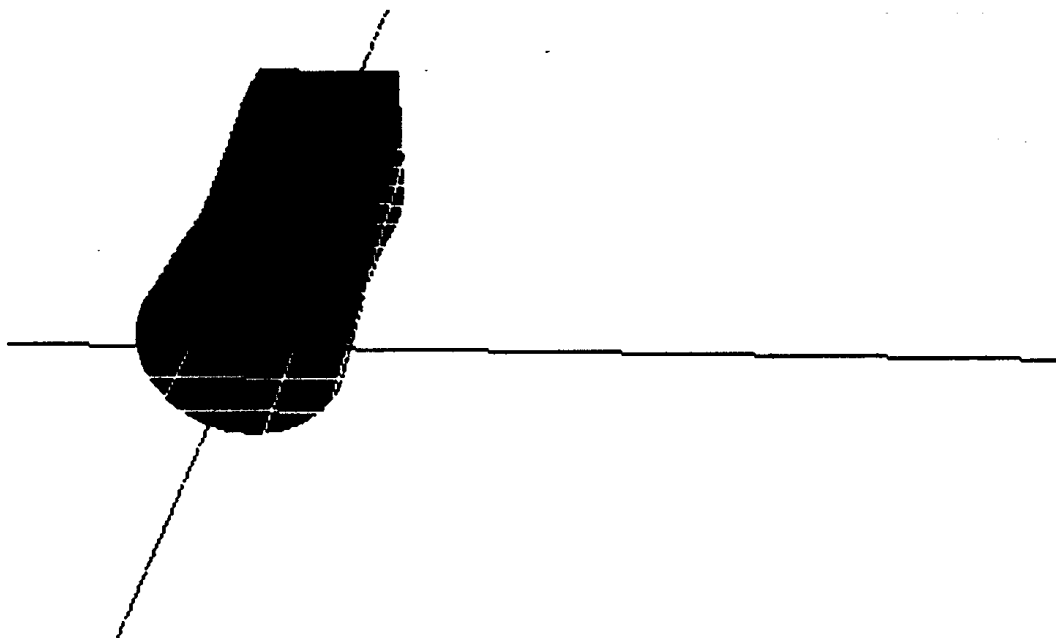


图 1-3 发生扭曲的造型物体

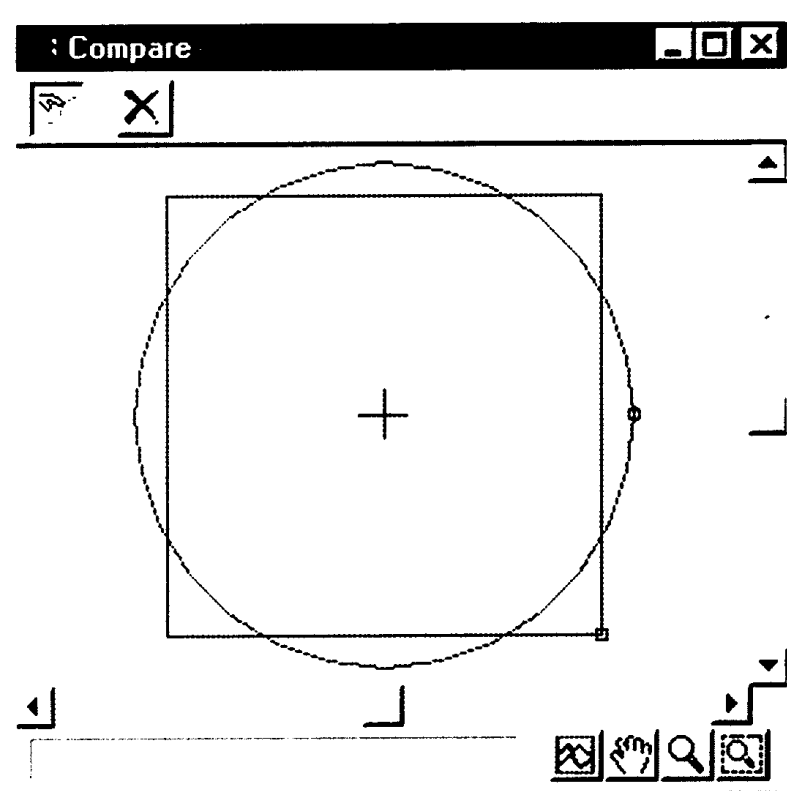


图 1-4 改正扭曲前 Compare 窗口

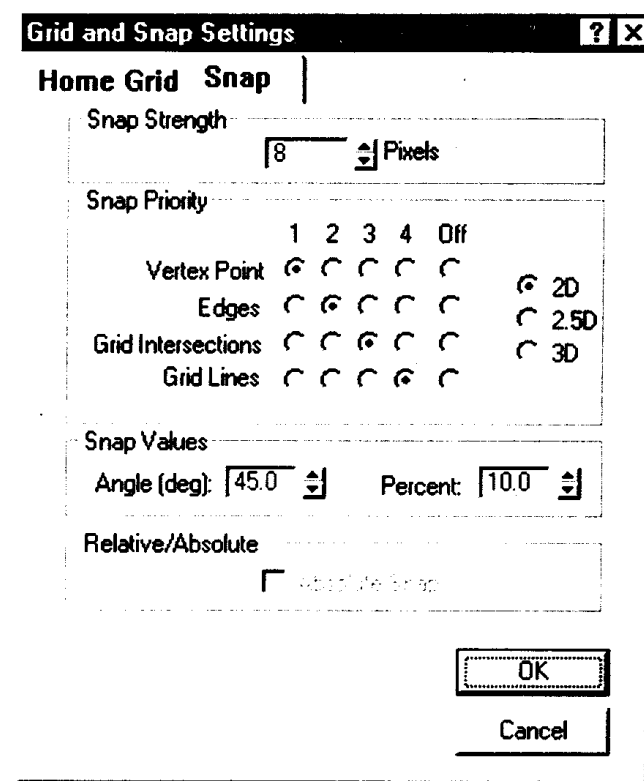


图 1-5 设置 Angle Snap

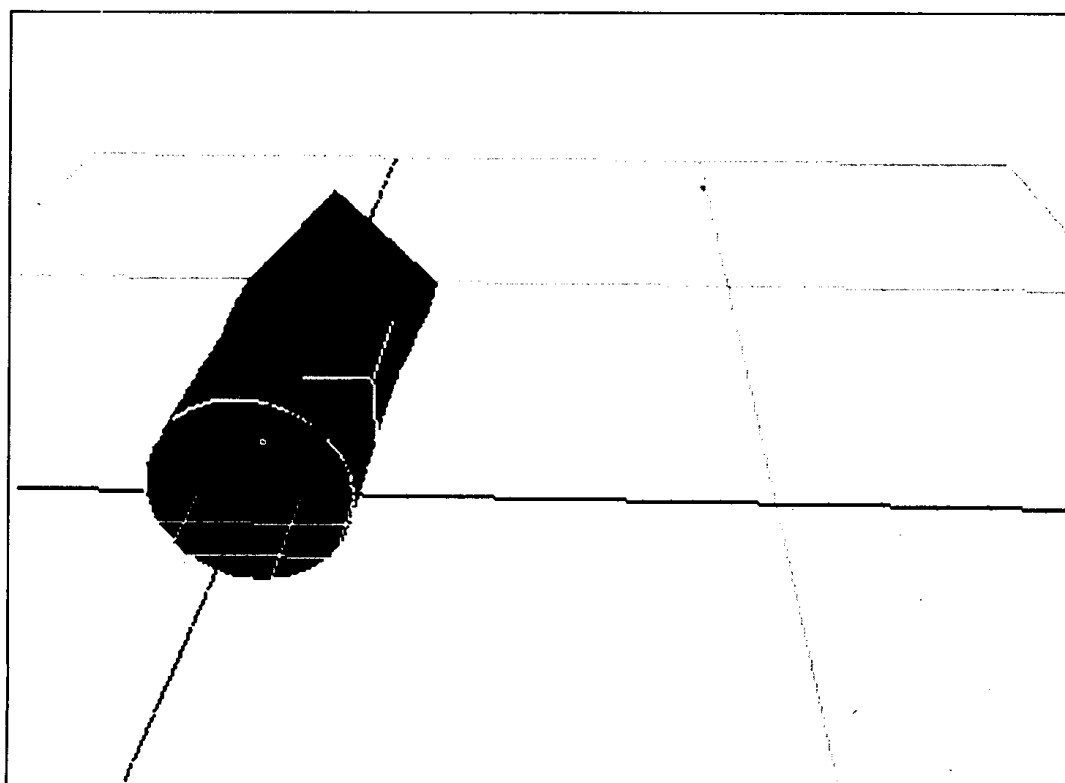


图 1-6 修正扭曲后的造型物体

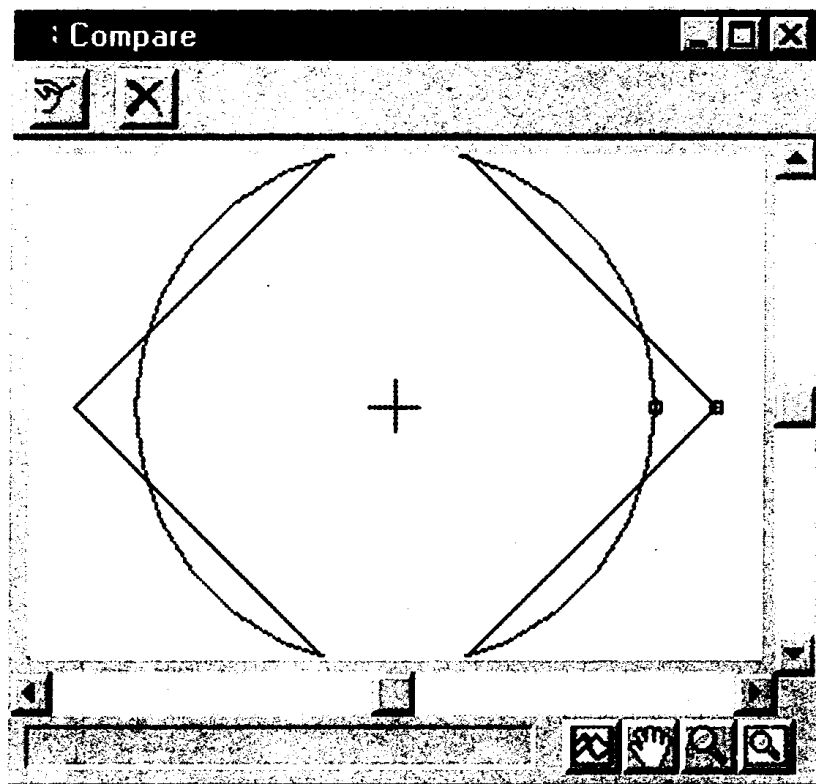


图 1-7 修正扭曲后的 Compare 窗口

1.2 处理造型物体中的形体

我们通常不会只在造型路径上放置一个形体。对于这些形体我们还要进行统一的设置,并且根据需要对每个形体单独进行处理,才能得到我们最终想要的结果,如图 1-8 所示便为一个由多个形体组成的造型物体。

(1) 当复选下面的 Percentage 项时,Path 值为路径上位置的百分比值,即该值由 0 到 100。

(2) 当选择 Distance 项时,Path 的值为距离路径上第一个点的绝对距离。

注意:尽管可以输入距路径上第一个点的绝对距离来确定要添加形体的位置,3DS MAX 还是以百分比的形式来记录形体的位置。这样的好处是当路径长度改变时,形体将按百分比值重新定位。

1.2.1 在造型路径上增加形体

要想制作由多个形体组成的造型物体,基本方法就是在形成初始的形体和路径后不断添加新的形体。在添加形体之前我们首先要确定要添加的形体在造型路径上的位置。

1. 设置 Path Parameters(路径参数)

Path Parameters 卷展栏如图 1-9,当前所处路径上的位置由一个小 X 代表,如图 1-10 所示。要修改路径上的位置,在卷展栏中的 Path 域中输入值即可。该值以两种形式存在。



图 1-8 由多个形体组成的造型物体

2. 选取形体

在设置好形体放置的位置后,我们该选取要放置的形体了。这只需通过点击 Get Shape 按钮即可。当鼠标落在一个可以选取的形体上时,形状将变成一个拾取图标,点击鼠标左键选取该形体。可以选择的形体必须与造型物体上的第一个形体具有相同的 Spline(样条)数。如果所设置的位置处原来已有一个形体,则该形体将被新选择的形体替换。

3. 步骤总结

在造型的路径上增加一个形体的步骤如下:

(1) 设置形体在路径上的位置,通过在 Path Parameters 卷展栏中输入 Path 值来实现。如果想替换一个已有形体,输入与其相同的 Path 值。

(2) 点击 Get Shape 按钮,选择要放置的形体,在复制方式对话框中选择 Move, Copy 或 Instance,通常选择 Instance。

4. 路径漫游

在 Path Parameters 卷展栏中有三个按钮,提供了在路径上已有形体之间漫游的工具。

(1) Next Shape:点击该按钮,可沿路径到达下一个形体。

(2) Previous Shape:点击该按钮,可沿路径回到上一个形体。

(3) Pick Shape:用来拾取路径上的形体。

以上这些工具在后期修改形体时非常有用。

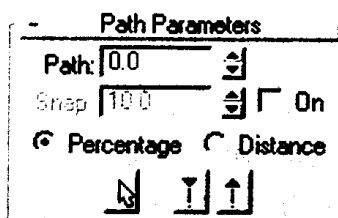


图 1-9 Path Parameters 卷展栏

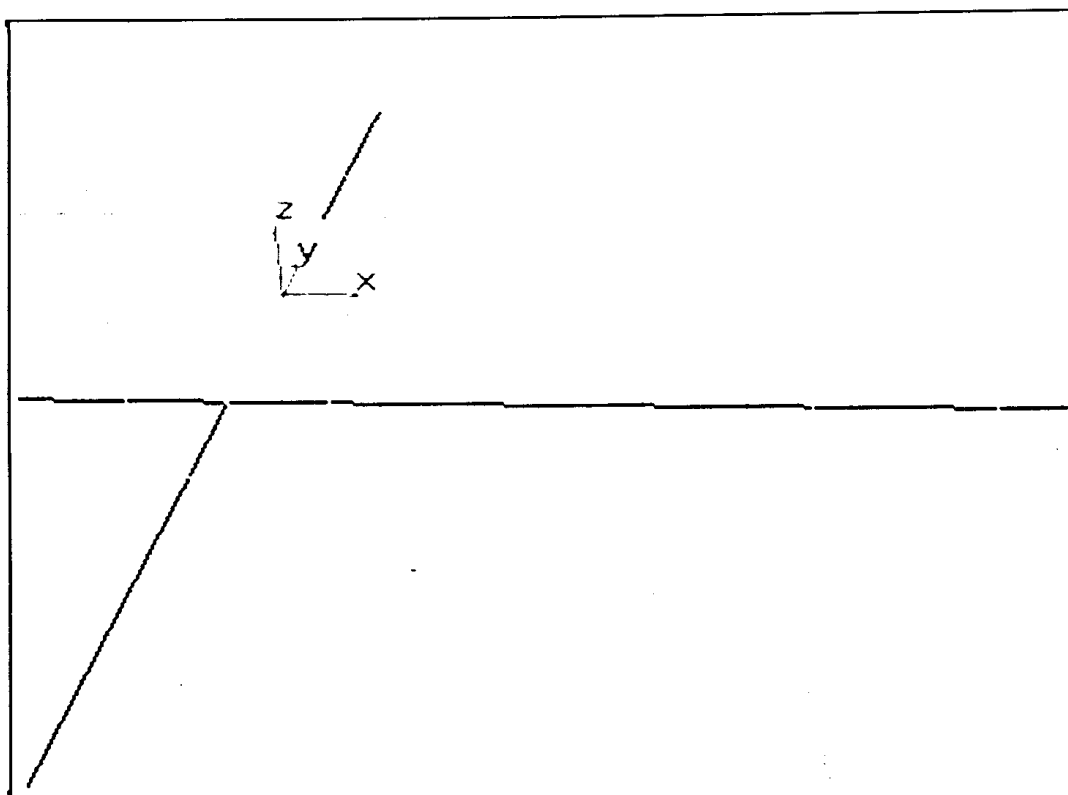


图 1-10 当前造型路径上的位置

1.2.2 修改和编辑造型路径上的形体

1. 定位形体

形体在造型路径上的位置(包括沿着路径方向和垂直于路径方向)对于造型物体的最终结果非常重要。我们既可以在该形体放入路径前通过改变它的 Pivot Point(基准点)来影响该形体的位置,又能在形体放入路径后使用各种工具和方法改变形体的位置,下面分别介绍:

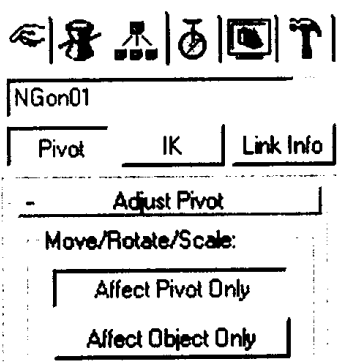


图 1-11 点击 Affect Pivot Only 按钮

(1) 改变形体的 Pivot Point 位置

当我们把一个形体放入造型路径时,路径将穿过它的 Pivot Point,所以我们可以改变形体 Pivot Point 的位置来改变其位置。例如我们想让路径穿过一个六边形的顶点而不是中心,则方法如下:

① 选中该六边形,点击 Hierarchy 面板中的 Affect Pivot Only(仅作用于基准点)按钮,如图 1-11 所示。

② 将 Pivot Point 移到想要的位置,如图 1-12、图 1-13 所示。

注意:只能在形体加入路径前改变其 Pivot Point 位置。当形体加入路径后改变 Pivot Point 位置无效。

(2) 改变形体的 Path 值

前面我们讲述增加一个形体时,其在路径上的位置由 Path Parameters 卷展列表中的 Path 值决定。我们可以在形体加入后,选中该形体进入 Modify 卷展栏,点击 Sub-Object 按钮,



图 1-12 改变 Pivot Point 位置前的六边形

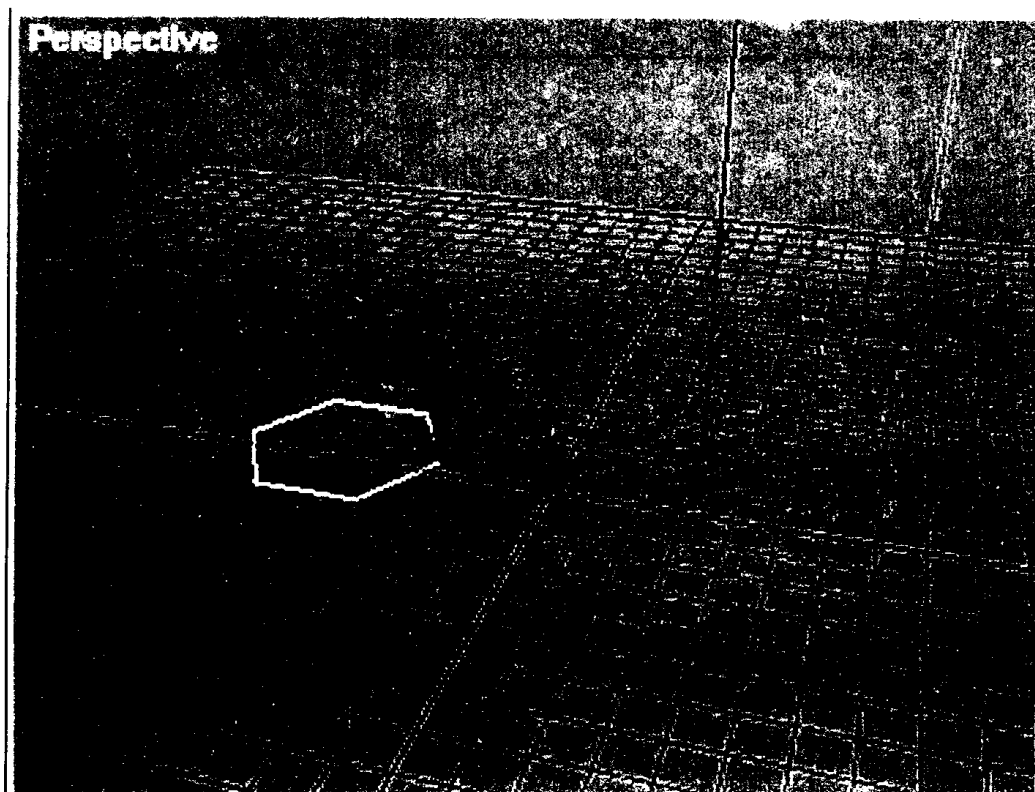


图 1-13 改变 Pivot Point 位置后的六边形

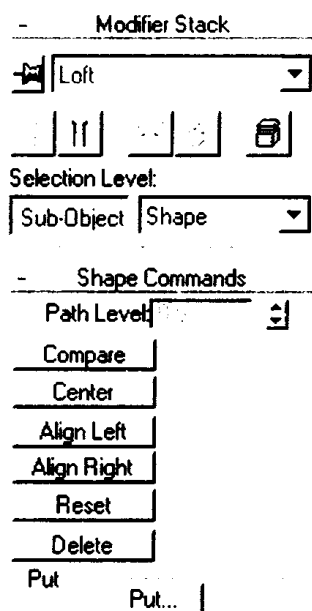


图 1-14 Shapes Command
(形体命令)面板

在右边下拉列表中选中 Shape。改变 Shapes Command 卷展栏中 Path Level 值来改变该形体的位置，如图 1-14 所示。

注意：我们只能把一个形体在路径上位于它前面和后面的两形体之间移动，不能超越。

(3) 使用 Align 按钮

在 Shape Command 卷展栏中有三个定位按钮 Align Left(左对齐)、Align Right(右对齐)、Center(居中)。我们通过选中一个形体，再点击这三个按钮之一来改变形体垂直于路径的位置。

① Align Left: 使形体的 X 轴负向边界在路径上，形体以 Y 轴长度居中。

② Align Right: 使形体的 X 轴正向边界在路径上，形体以 Y 轴长度居中。

③ Center: 使形体的 X 轴 Y 轴中心均在路径上。

为了充分理解，我们使用下面将要讲到的 Compare Window (比较窗口)来说明各种对齐方式的结果，如图 1-15 至图 1-18 所示。

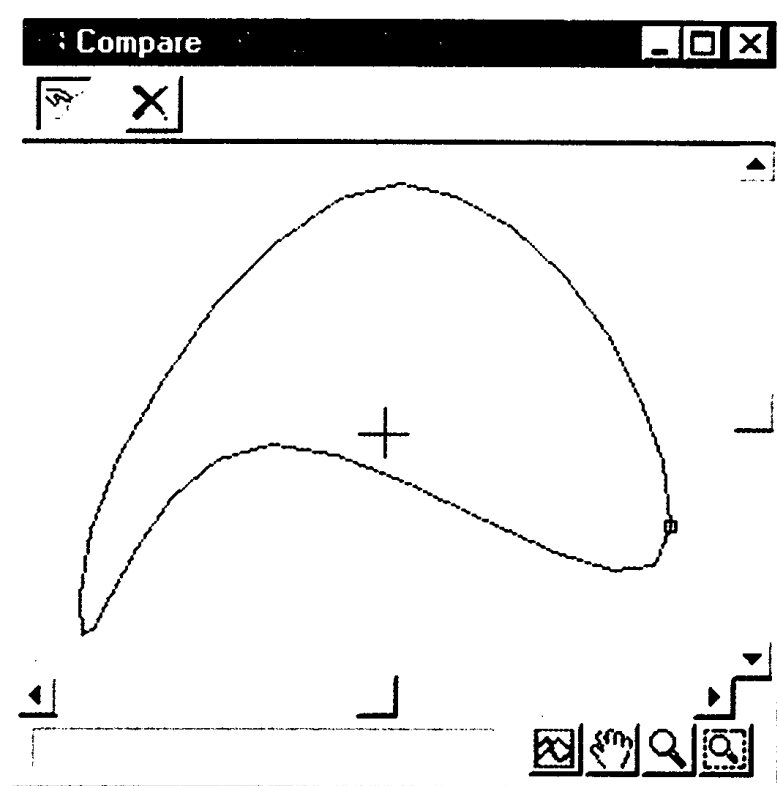


图 1-15 原来位置

(4) 使用 Compare 窗口

当有多个形体位于路径上时，为了便于观察它们的定位情况及第一顶点的对齐情况，3DS MAX 提供了 Compare 窗口。