精彩3D



3ds max 4 人物动画设计

李 铁 徐进云 等编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry

需要全本请访问 www.ertongbook.com

精彩3D

3ds max 4 人物动画设计

李铁徐进云等编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

3D Studio MAX是Autodesk公司旗下的Discreet子公司推出的面向PC机的中型三维动画制作软件，其最新版本3ds max 4正成为PC机上的主流三维动画制作软件。

本书以创建两段人物动画片断为例，详细讲述了利用3ds max 4进行人物角色的建模和三维动画场景的创建，并在其中穿插讲述了材质的编辑、环境特效创建等方面的内容。全书结构明晰，涉及内容全面，设计流程合理。无论对于初学者还是高级读者，本书都是一本较为实用的参考书。

本书附带多媒体教学光盘，基本涵盖书中内容，读者可通过该光盘，完成对3ds max 4的基本功能的学习，达到无师自通的目的。

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人物动画设计 / 李铁等编著. - 北京：电子工业出版社，2002.6
（精彩3D）
ISBN 7-5053-7705-1

Ⅰ.3... Ⅱ.李... Ⅲ.三维－动画－图形软件,3dsmax4 Ⅳ.TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字（2002） 第038965号

作者简介

李铁：1973年3月21日 生于天津，1996年毕业于湖南大学工业设计系。

现为天津工业大学艺术设计学院讲师，主要执教平面构成设计、立体构成设计、色彩构成设计、三维动画设计等本科课程和艺术设计史、多媒体艺术设计等研究生课程。同时获得Adobe公司中国认证设计师称号，并担任Adobe公司中国授权培训中心教员。

李铁主持设计开发的《平面构成设计多媒体教学系统》于2001年获市级CAI计算机辅助教学课件奖；他还参与设计了水利部面向21世纪的海河水利多媒体演示系统、水利部海河流域水利发展十五计划和2010年规划多媒体演示系统、水利部海河流域防洪规划多媒体演示系统以及快艇内舱设计等。

其著作主要包括：《三维动画三合一快速培训教程》、《新概念电脑教程三维动画3D Studio MAX R4》、《电脑艺术设计》、《平面图像制作职大教材》、《三维图像制作职大教材》等，论文主要包括《平面构成课程中引入计算机教学的思考》、《计算机系统色彩调校》等。

参与本书编写和校对工作的还有： 刘少武、文晨、李静东、张海力、张海峰、李依琳、郭玉成、宫建燕等。

编者的话

为什么要编这套丛书

3ds max 4是Autodesk公司旗下的Discreet公司开发的三维动画软件,它在国内有着广泛的应用。虽然市场上介绍3ds max 4的图书很多，但是全面、系统、深入地介绍3ds max 4方面的实用书籍却不多，鉴于此，我们推出了“精彩3D”系列丛书。

丛书的读者对象

适合于想掌握三维动画设计的初学者和中级读者。包括广告设计师、动画设计师、产品造型设计师、建筑设计师以及其他欲使用三维动画软件的人员。

丛书的作者

本套丛书的作者有大学中从事动画教学的教师和公司中从事动画制作的设计师，他们都有使用3ds max 4的丰富经验,对该软件有很深的理解。作者在详细介绍新软件特性的基础上，通过具体设计，把使用3ds max 4的具体过程，原原本本在书中进行了讲解。

丛书的特点

本套丛书的特点是与实际应用结合紧密，通过大量成熟的设计实例提高读者掌握使用3ds max 4进行商业化设计的能力和技巧,使读者可以在设计实践中掌握该软件的内涵。

对于该软件的各种功能以及在各个方面的应用，本套丛书都通过示例进行介绍，方便了读者自学。为了照顾初学者，我们还对3ds max 4环境和基本操作进行了详尽的介绍，使初学者没有生疏的感觉。

丛书的内容

本套丛书是一套全面、系统、深入介绍3ds max 4的丛书，包括：

《3ds max 4完全使用手册》
《3ds max 4产品造型设计》
《3ds max 4室内外效果图制作》
《3ds max 4 人物动画设计》

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目录

第1章　概述 ..... (1)

1.1 人物动画设计概述 ..... (1)
1.2 3dsmax4的系统配置 ..... (3)
1.3 二维图形概述 ..... (3)
1.3.1 二维图形对象的作用 ..... (4)
1.3.2 二维图形对象的层级结构 ..... (5)
1.3.3 二维图形创建命令面板概述 ..... (7)
1.4 几何参数对象概述 ..... (9)
1.4.1 几何参数对象 ..... (9)
1.4.2 基本对象创建命令面板概述 ..... (9)
1.5 Mesh网格建模概述 ..... (15)
1.5.1 Mesh网格建模 ..... (15)
1.5.2 网格对象的修改编辑命令面板概述 ..... (16)
1.6 Patch面片建模概述 ..... (18)
1.6.1 Patch面片建模 ..... (18)
1.6.2 面片对象的修改编辑命令面板概述 ..... (19)
1.7 修改编辑命令面板概述 ..... (20)
1.7.1 修改编辑命令面板结构 ..... (21)
1.7.2 修改编辑堆栈结构 ..... (22)
1.7.3 修改编辑堆栈控制工具 ..... (23)

第2章　角色建模 ..... (25)

2.1 设置视图环境 ..... (25)
2.2 创建样条曲线 ..... (28)
2.3 编辑面片对象 ..... (35)
2.4 编辑网格对象 ..... (49)
2.5 合成人物角色 ..... (64)

第3章　材质与贴图 ..... (80)

3.1 创建面部贴图 ..... (80)
3.2 创建眼睛贴图 ..... (89)
3.3 编辑人物材质 ..... (97)

第4章　创建表情动画 ..... (104)

4.1 变形动画素材 ..... (104)
4.2 创建表情变形动画 ..... (113)
4.3 表情动画操纵器 ..... (119)

第5章 场景动画 ..... (126)

5.1 准备动画角色 ..... (126)
5.2 创建环境效果 ..... (138)
5.3 创建粒子系统 ..... (143)
5.4 拍摄角色动画 ..... (149)
5.5 创建动画场景 ..... (162)
5.6 拍摄场景动画 ..... (180)

第6章 合成动画 ..... (212)

6.1 渲染输出 ..... (212)
6.2 合成编辑 ..... (216)
6.3 合成输出 ..... (222)

第7章 创建忍者身体 ..... (226)

7.1 编辑胸部网格对象 ..... (226)
7.2 编辑腹部网格对象 ..... (247)
7.3 创建造型细部 ..... (257)

第8章 创建忍者四肢 ..... (277)

8.1 创建忍者手臂 ..... (277)
8.2 创建肩胛 ..... (286)
8.3 创建手 ..... (298)
8.4 创建忍者的腿 ..... (316)
8.5 创建造型细部 ..... (328)

第9章 创建忍者头部 ..... (343)

9.1 创建忍者头部模型 ..... (343)
9.2 编辑头盔 ..... (352)
9.3 编辑忍者面部 ..... (355)
9.4 创建造型细部 ..... (368)

第10章 创建人物动画 ..... (381)

10.1 指定忍者的材质 ..... (381)
10.2 创建二足角色骨架 ..... (389)
10.3 链接身体 ..... (398)
10.4 创建人物动画 ..... (408)

本书配套光盘内容 ..... (423)

第1章 概 述

本章共分7节，第1节概述了3ds max 4在人物动画设计领域的优势；第2节介绍了适合于3ds max 4运行的系统及硬件配置；第3节对二维图形对象在三维建模过程中的作用，以及二维图形创建命令面板的结构做了概要介绍；第4节着重讲述了基本对象创建命令面板；第5节概述了Mesh网格建模方式，读者一定要对网格对象的次级构成元素控制方式有一个清晰的认识，并初步认识网格对象的次级结构节点、边、面、多边形、元素；第6节概述了Patch面片建模方式，并概述了Editable Patch修改编辑命令面板的结构；第7节着重讲述了修改编辑命令面板的使用方法。

1.1 人物动画设计概述

不久之前，计算机三维动画制作领域还存在着高端与低端软件的明显差别。高端软件如SOFTIMAGE，PRISMS（现在的HOUDINI）以及ALIAS/WAVEFRONT（现在的MAYA）是三维动画制作软件的主流，拥有着该领域全部的技术精粹。这些高端软件功能非常强大，可以完成极为复杂的任务，但是它们的结构也非常复杂，只能在SGI等高性能的三维动画工作站上运行，所以只有少数大型专业公司能够承受其昂贵的价格与苛刻的运行环境要求。低端软件如3D STUDIO（MAX）和LIGHTWAVE等则是能够在个人计算机上运行的三维动画制作软件，这些软件虽然也能完成相对复杂的任务，但是由于其软件规模与硬件平台的限制，总是要耗费设计师更多的时间与精力，而最终完成的作品效果却大打折扣。

随着软硬件技术的发展，现在的高端软件除了在大型影视制作与三维虚拟现实领域还保持着一定的优势之外，在建筑设计、室内设计、展示设计、产品造型设计、小型影视制作（如影视片头设计、多媒体设计、网页动画设计等）领域，低端软件已经与高端软件没有太大的分别了，究其原因主要有以下两点。

首先是因为低端软件在不断追逐着高端软件的技术发展，往往在高端软件发布新的功能之后，低端软件在其新版本中也加入类似的功能。而且低端软件基本都采用开放式的体系，很多小型的专业公司为其开发高性能的外挂插件。3ds max拥有多达数千个专业高效的外挂插件，高端软件能够完成的复杂任务，低端软件借助其外挂插件也能同样出色地完成。

另外，专业的三维动画工作站在硬件技术上已经接近了顶峰，发展速度开始放慢，而个人计算机硬件系统却在飞速地发展，更高主频的CPU、更大的内存空间、更好的显卡、高速大容量硬盘技术的发展，以及能为大多数小型设计公司和个人负担得起的低廉价格，使PC机开始有能力在三维动画制作领域与专业工作站进行竞争。个人计算机硬件技术的长足发展，允许运行更为复杂的低端软件，以便能够完成更为复杂的任务，为低端三维动画制作软件提供了更大的发展空间。

低端软件 ELECTRIC IMAGE 在电影《终结者 2》中，LIGHTWAVE 在电影《泰坦尼克号》中，3ds max 在电影《男人的记忆》等的制作过程中都有出色的表现。

3ds max是Autodesk公司旗下Discreet子公司推出的面向个人计算机的中型三维动画制作软件。新版 3ds max 4 在建模技术、材质编辑、环境控制、动画设计、渲染输出、后期制作等方面日趋完善；内部算法有了很大改进，极大地提高了制作与渲染输出过程的速度，其渲染输出的结果已经达到了工作站级的水准；功能界面划分更趋合理，在三维动画制作过程中的各个功能任务组井然有序地整合在一起。基于上述特性，3ds max 4正在成为PC机三维动画制作软件的主流，在人物动画设计领域已经有了广泛的应用。3ds max使动画设计师的工作流程更为简捷、高效，并极大地拓展了设计师的思维空间。在虚拟的三维空间中创建的角色动画，可以真实再现角色的形态、尺度、材质、色彩、光影乃至环境气氛等造型特征。

在人物动画设计领域3ds max 4不仅可以还原逼真的三维场景，生成栩栩如生的三维角色，还可以创建只有在计算机中才能存在的奇幻世界，极大地拓展了人们的视觉空间，如图 1-1 所示。

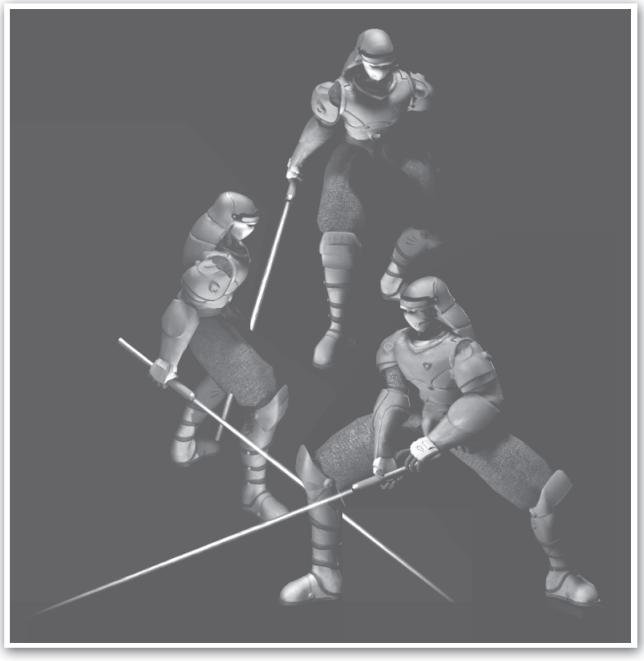

图1-1 用3ds max 4创建的人物动画

本书将以创建两段人物动画片段为例，详细讲述人物角色的建模方式和三维动画场景的创建方式，并在其中穿插讲述材质的编辑、环境特效创建等方面的内容。另外，根据制作人物动画过程的需要，还配合讲述了如何利用Photoshop制作人物角色贴图，如何利用Pirmiere编辑合成在3ds max 4中渲染输出的动画素材片段。本书力求做到如下几点：

1. 功能结构明晰

一个初学者面对 3ds max 中数以百计的命令、面板、窗口、菜单、按钮、对话框等，若没有清晰的结构，势必茫然不知所措，在实际设计过程中就会乱无头绪。因此本书注重命令与功

能的完整结构框架，并对涉及到的命令与功能做了详尽的说明，使读者对软件的功能结构能有一个清晰的认识。在设计实践过程中，当需要某一功能时，就可以方便地通过所学的功能结构框架，查找手册，为进一步的学习与设计实践奠定基础。

2. 功能模块涉及全面

本书编写过程中力图涉及软件的所有功能模块，但是由于篇幅所限，不可能详尽介绍每一功能模块中的所有功能。所以我们通过一系列精心设计的综合实例，把在人物动画制作过程中最常用到的具有代表性的功能进行详尽的讲述，使读者在学习本书后能够举一反三，独立完成最专业的设计任务，以达到快速入门与提高的目的。

3. 合理的设计流程

本书内容是通过一系列完整的专业设计实例有机联系在一起的，所以整个讲述过程完全依据实际工作中的设计流程，将这些功能的使用过程与讲述过程有机贯穿在一起。

1.2 3ds max 4的系统配置

由于3ds max 在功能上不断完善，软件变得越来越复杂，对于计算机硬件系统的配置要求也越来越高。表1-1概括了3ds max 4程序运行的基本配置要求和建议配置，如果计算机硬件系统达不到基本配置的要求，3ds max 4将不能正常地运行；只有计算机硬件系统达到了建议配置的要求，3ds max 4才会有较高的运行效率，也才能完成更为复杂的三维动画制作任务。

表1-1 运行3ds max 4所需基本配置和建议配置

组件	基本配置	建议配置
CPU	Pentium\PentiumPro	PentiumIII以上
操作系统	Windows 95或Windows 98	Windows NT 4.0或Windows 2000
显卡	一般显卡	OpenGL 图形加速卡
内存	64MB	256MB 以上
硬盘空间	200MB 以上	800MB 以上
显示器	支持1024×768 分辨率	支持 2048×1578分辨率
光驱	一般 CD-ROM	40 倍速以上 CD-ROM
鼠标	双键鼠标	三键或滚轮鼠标

1.3 二维图形概述

在3ds max中二维图形是重要的对象类型，利用二维图形对象经过编辑加工创建三维模型是重要的建模方式之一。这种方式是3D Studio三维建模技术的传统理念，并且随着NURBS曲面建模技术的不断发展，由特征曲线直接生成复杂曲面的方式，正逐渐成为三维建模技术的主流。

在3ds max 4中具有完善的二维图形对象创建与编辑功能，完全可以与平面矢量图设计软件(如CorelDraw，Freehand，Illustrator等)中矢量图的创建与编辑功能相媲美。并且只要在CorelDraw，Freehand，Illustrator等软件中，将创建完成的矢量图形以.AI(Illustrator的文件存储扩展名)

格式进行存储，就可以利用菜单命令File→Import（文件→导入），直接被3ds max 4导入作为二维图形对象。

1.3.1 二维图形对象的作用

在3ds max 4中二维图形对象主要有以下5个方面的作用：

一、编辑生成三维对象

利用修改编辑命令面板可以直接将二维图形对象编辑生成三维模型，例如Extrude（挤压）修改编辑器可以使二维图形对象增加厚度；Lathe（回转）修改编辑器可以将二维图形对象作为截面，在空间中回转生成三维实体；Bevel（倒角）修改编辑器可以将二维图形对象制作成带倒角的三维实体。

二、作为放样素材

二维图形对象可以作为放样建模过程中的路径或剖面。

三、作为特征结构曲线

二维图形对象可以作为特征结构曲线，这些结构曲线能被直接编辑生成复杂的NURBS曲面对象或Patch面片对象。

四、作为动画路径

二维图形对象可以作为动画设计过程中对象运动的轨迹。

五、直接被渲染输出

二维图形对象可以被直接渲染输出为三维空间中可见的管状物或无厚度的薄片。如图1-2所示，是在二维图形创建命令面板中的Rendering（渲染）展卷栏。

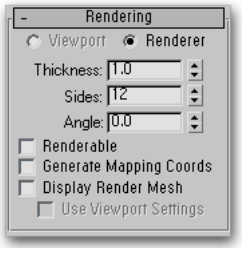

图1-2 渲染参数设置

如果Renderable（可渲染）选项被选中，默认使用一个圆形剖面沿样条曲线放样生成一个可见的管状物，默认的贴图坐标指定为沿周长方向（U轴方向）和沿路径方向（V轴方向）。在3ds max 4中可以在渲染模式视图和线框模式视图中预览可渲染曲线的效果。

如果施加的修改编辑器将二维图形转变为网格对象（如Extrude或Lathe修改编辑器），该对象被自动指定为可渲染的网格对象，既可以使用表面模式渲染，也可以使用结构框架模式渲染。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

在场景中用鼠标右键单击二维图形对象，在弹出的右键快捷菜单中选择Properties（属性）可以打开Object Properties（对象属性）对话窗口，在该对话窗口中也存在 Renderable 选项，默认为选中状态，如果Object Properties对话窗口中的Renderable选项处于未选中状态，而二维图形创建命令面板或修改编辑命令面板General项目中的 Renderable 选项处于选中状态，二维图形不能被渲染输出。

利用二维图形对象还可以创建无厚度的薄片，如地面、标志、报纸等，只要为闭合的二维图形对象施加Edit Mesh修改编辑器，将其转化为一个可编辑网格对象即可。该修改编辑器不仅可以转化平面曲线，还可以转化空间曲线（节点不在同一平面上的闭合曲线）为无厚度的薄片。

1.3.2 二维图形对象的层级结构

在3ds max 4中主要通过编辑二维图形次级结构对象的方式，控制曲线最终的形态，二维图形对象有以下几个层级结构：

一、Vertex（节点）

节点是线段的开始点与结束点，在3ds max 4中有4种不同类型的节点：

1. Smooth（光滑模式）

在光滑模式下节点两侧的线段变成光滑的曲线，曲线与节点呈相切状态，如图 1-3 所示。

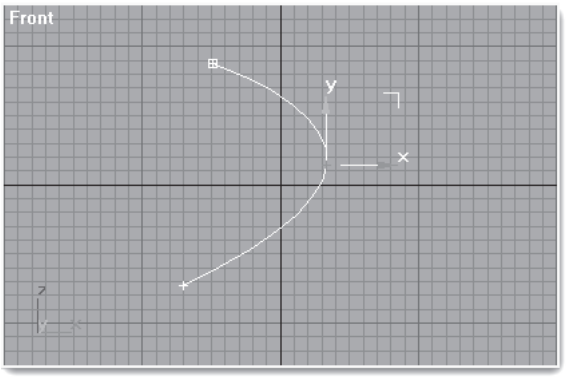

图1-3 光滑节点

2. Corner（角点模式）

在移动变换角点模式节点的过程中，节点两侧的线段可以呈现任何的相交角度，如图1-4所示。

3. Bezier（贝塞尔模式）

贝塞尔模式是计算机图形学大师Pierre Bizier在20世纪70年代早期创立的一种节点调节方式，其工作原理是给节点加上两根控制手柄，不论调节哪一个手柄，另一个手柄始终与它保持成一直线并与曲线相切，并且拖动任何一根手柄轴改变其长度，另一根手柄轴的长度也等比例缩放，如图 1-5 所示。

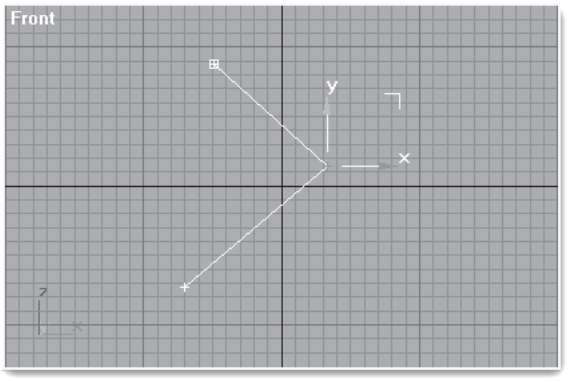

图1-4 角点模式节点

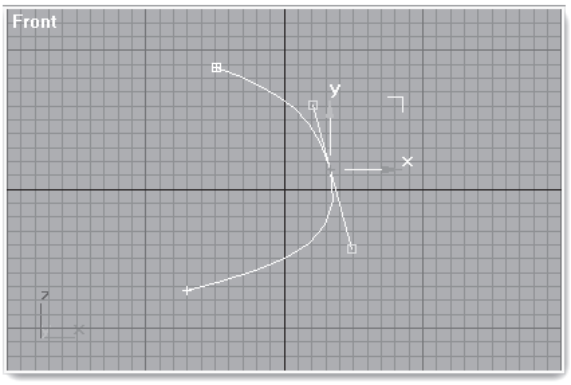

图1-5 贝塞尔节点

4. Bezier Corner(贝塞尔角点模式)

贝塞尔角点模式是改进型的贝塞尔模式，节点上的两个控制手柄都可以被单独调整，这样就增大了节点两侧线段调整的自由度。贝塞尔角点模式与角点模式的区别是，在移动贝塞尔角点模式节点的过程中，节点两侧的线段始终保持固定的角度，如图 1-6 所示。

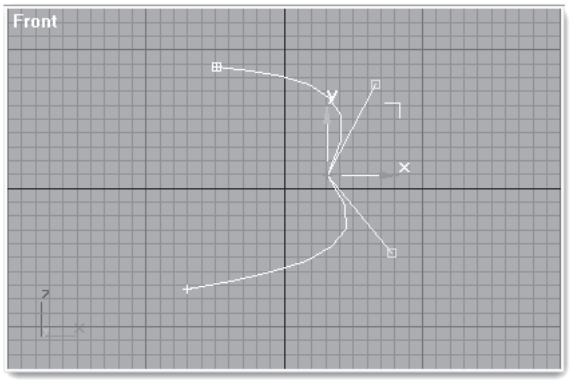

图1-6 贝塞尔角点模式节点

二、Handle（控制手柄）

控制手柄位于节点两侧，控制节点两侧线段的走向与弧度。

三、Segment （线段）

线段是连接两个节点的线。

四、Spline（样条曲线）

样条曲线由一条或多条线段构成，如一条直线、一条折线、一个矩形、一个圆或一个由连续线条构成的文字（如字母 L）等。

五、Object（二维图形对象）

二维图形对象可以由一条或数条样条曲线构成，如一条直线或一个矩形可以是一个二维图形对象；一条直线和一个矩形的组合也可以构成一个二维图形对象；一个由不连续笔画构成的文字或由几个文字构成的文本也可以是一个二维图形对象，如图 1-7 所示。

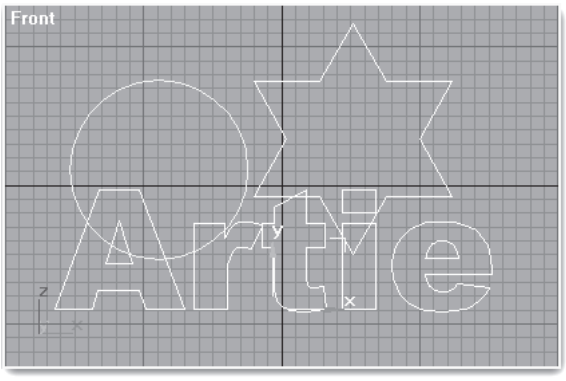

图1-7 二维图形对象

1.3.3 二维图形创建命令面板概述

在 3ds max 4 中创建二维图形对象，可以使用二维图形创建命令面板，或者使用二维图形工具栏中的快捷按钮。选择一种类型的二维图形对象按钮后，可以在任意场景视图中单击并拖动鼠标进行交互方式创建，也可以通过键盘输入几何参数和节点位置坐标的方式进行精确创建。创建完成的二维图形对象如同几何参数对象一样，也拥有自己的名称和结构色彩。

二维图形创建命令面板一般分为 7 个不同的部分，如图 1-8 所示，根据选择二维图形对象类型的不同，面板结构会稍有变化。

一、Object Type（对象类型）

在对象类型项目中列出了该命令面板可以创建的二维图形对象类型，例如可以创建的样条曲线类型包括：Line（线）、Circle （圆形）、Arc（弧形）、Ngon（多边形）、Text （文本）、Section （剖面）、Rectangle （矩形）、Ellipse （椭圆）、Donut （同心圆环）、Star （星形）、Helix （螺旋线）。

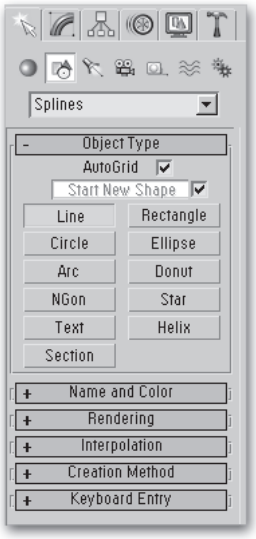

图1-8 二维图形创建命令面板

二、Name and Color（名称与色彩）

在名称与色彩项目中可以指定二维图形对象的名称与结构颜色。

三、Rendering（渲染设置）

在该项目中可以开关二维曲线的可渲染属性，并可以指定渲染时的粗细和贴图坐标，渲染参数可以被进行动画设置，例如可以在不同的动画帧指定不同的sides（边数）数值。

四、Interpolation（插值设置）

插值用于指定样条曲线的生成方式，每条样条曲线都是由一段段的短直线构成的，steps（步数）参数用于指定样条曲线上两个节点之间的短直线数量，步数越多样条曲线越光滑。

五、Creation Method（创建方式）

在创建方式项目中可以设定鼠标交互创建的方式，如选中Edge（边）选项，则以从边角拖动的方式创建二维图形对象，鼠标拖动的距离确定二维图形的直径；选中Center（中心）选项，则以从中心拖动的方式创建二维图形对象，鼠标拖动的距离确定二维图形的半径。

六、Keyboard Entry（键盘输入）

在该项目中可以通过键盘输入几何参数和节点位置坐标的方式精确创建二维图形对象，通过键盘中的Tab键可以在这些参数输入框间切换。

七、Parameters（参数）

在参数项目中可以对二维图形对象的创建参数进行设置，根据当前创建二维图形对象的不同类型，面板中会呈现不同的参数设置项目。

1.4 几何参数对象概述

1.4.1 几何参数对象

几何参数对象的建模理念是通过对三维空间中造型元素的造型特性研究，以及造型元素之间组合构成规律的研究，探求在三维建模过程中形态的创造规律。

所以这种建模方式首先是一个分解的过程，这是因为在我们生存的这个物质空间中，充满了复杂的形态，我们要想把握它们的造型规律，就要先将它们单纯化，彻底分解还原为单纯的造型元素，并剖析这些造型元素的构成本质，把握各个造型元素的情感特征和造型积极性。依据分解的理念，可以先利用3ds max 4提供的Standard Primitives（标准几何体）、Extended Primitives（扩展几何体）创建命令面板，创建造型的简单几何原型，这些几何原型的形态又是由一些基本的几何参数控制的。然后便可以依照建模任务的需要，使用修改编辑命令面板中的各种修改编辑器，对这些几何原型进行进一步的加工编辑。

从简单的基本几何原型开始，经过逐步的修改编辑得到复杂的三维模型是3ds max建模的重要理念。基本几何原型的几何参数既可以在创建命令面板中设置，也可以在创建完成之后通过修改编辑命令面板进行编辑。

另一方面，这种建模方式又是一个整合的过程，在这一过程中可以利用Compound Objects（合成对象）创建命令面板和移动、旋转、缩放、对齐、阵列、复制、成组等操作，将分解过程中创建的几何造型构件，按照平衡、比例、对比、调和等形式法则，整合成最终的三维造型。

另外在3ds max 4中，几何参数对象还可以被方便地转换为Patch面片对象、Mesh网格对象或NURBS曲面对象。如图1-9所示，在场景中的几何参数对象之上单击鼠标右键，会弹出一个快捷菜单，在该菜单中可以选择Convert to Editable Mesh（转换为可编辑网格对象）、Convert to Editable Patch（转换为可编辑面片对象）、Convert to NURBS（转换为NURBS曲面对象）。利用这种模型转换功能可以首先为其他的几种建模方式创建几何原型对象，然后再在这些建模方式中对转换后的原型对象进行进一步的加工编辑。

注意：几何参数对象经过模型转换之后，其几何参数项目在修改编辑堆栈中消失。

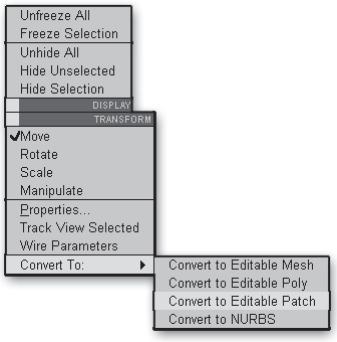

图1-9 右键快捷菜单

1.4.2 基本对象创建命令面板概述

在创建命令面板选项卡中单击 按钮，出现基本对象创建命令面板如图1-10所示。

在其下拉列表中包括该命令面板可以创建的基本对象类型，这些对象包括：Standard Primitives(标准几何体)、Extended Primitives(扩展几何体)、Compound Objects(合成对象)、Particle Systems(粒子系统)、Patch Grids(面片网格)、NURBS Surfaces(NURBS曲面对象)、Dynamic Objects(动力学对象)。

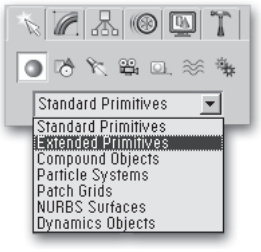

图1-10 基本对象创建命令面板

一、Standard Primitives(标准几何体)

标准几何体创建命令面板用于创建标准的几何参数对象，如图 1-11 所示，这些对象既可以直接作为三维造型，还可以为这些对象施加不同的修改编辑器。可以用鼠标拖动交互地创建标准几何体，也可以通过键盘输入数据精确地创建标准几何体。

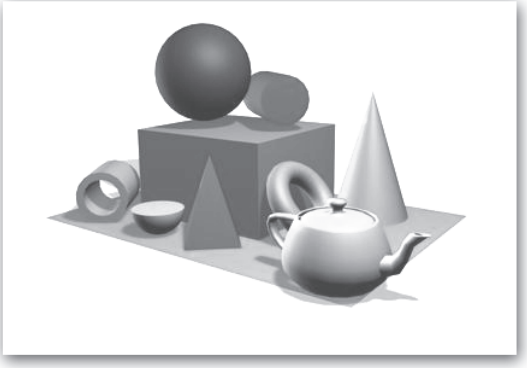

图1-11 标准几何体

如图 1-12 所示，标准几何体创建命令面板主要由以下 5 个项目构成。

1. Object Type (对象类型)

在该项目中列出了标准几何体创建命令面板可以直接生成的对象类型，这些几何参数对象与几何体工具栏所包含的工具按钮是一一对应的，它们包括：Box (长方体)、Sphere (球体)、Cylinder(圆柱体)、Torus(圆环)、Teapot (茶壶)、Cone(锥体)、GeoSphere(几何球体)、Tube (管状体)、Pyramid (棱锥)、Plane (平面)。

注意：AutoGrid (自动网格) 选项只有选择了一个创建对象按钮之后才有效，当选中该选项后，鼠标包含了一个指示轴，在 Mesh 网格对象表面移动鼠标的时候，鼠标被自动捕捉到邻近网格表面的一点，单击鼠标之后，对象创建位置的 X 和 Y 轴坐标由点击位置决定，Z 轴与点击表面垂直 (即该表面的面法线方向)。如果没有单击选定对齐表面，创建的对象与当前激活的网格对象对齐。

需要全本请访问 www.ertongbook.com