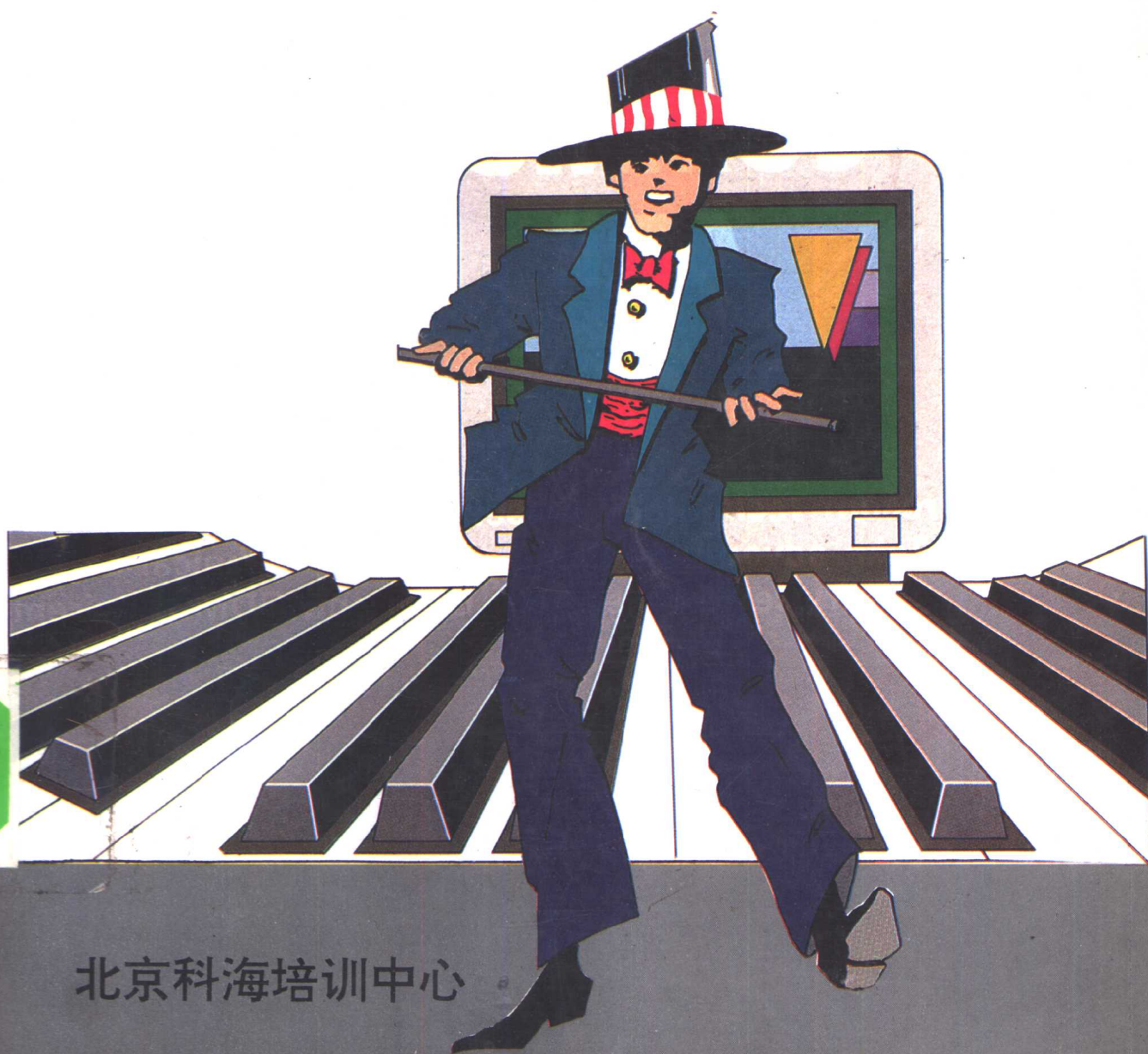


# 3D Studio 使用大全

阿西 谢晓杉 编  
王国泉 审



# 3D STUDIO 使用大全

阿 西 谢晓杉 编  
王国泉 校审

北京科海培训中心

## 内 容 提 要

本书全面系统地介绍了 Autodesk 3D Studio 的基本原理和使用方法。全书共分七章和五个附录,详细介绍了 3DS 系统的安装与配置;用户界面及其基本操作方法;3DS 中的二维造型模块、三维放样模块、三维编辑模块、关键帧制作模块、材料编辑模块的原理以及操作细节和注意事项。

本书从用户的角度出发,在介绍 3DS 命令的基础上,力求资料齐全、深入浅出、通俗易懂。

为了便于读者使用,本书将所有 3DS 命令集中列出,编入“命令速查表”,并将“渲染原理”、“批渲染文件与参数文件”、“外部过程”、“数据的键盘输入”等内容作为附录列在书后。

本书是工程技术人员掌握 3DS 的工具手册。

## 前 言

要快速有效地传递信息,就应当使用图形;要形象直观地传递信息,就应当使用三维图形;要以最佳的方式传递信息,就应当使用三维动画。

从一个模型的二维正交视图,到二维半的轴测视图,再到三维的透视图,直至称为四维的动画。从三维计算机几何模型的线框模型,到实体模型,直至全色彩明暗模型。人们孜孜不倦地追求着在计算机屏幕上实现视觉的真实,希望利用计算机廉价地再现过去,展示现在和幻想未来。难以数计的微机用户希望在微机上能制作出照片一样逼真的图象和栩栩如生的动画来,翘企这样的四维 CAD 软件的问世。本书向读者介绍的就是这样一种软件。

Autodesk 公司为个人计算机开发用于造型与动画制作提供了 Autodesk 3D Studio(简称 3DS)软件包。借助 3DS,用户可以制作出复杂的三维模型,把现成的材料或用户现场制作的材料敷贴到三维物体表面,根据需要随意布置和调整灯光,在理想的位置和角度架设相机,生成照片一样逼真的静态图象。用户还可根据动画所要表现的主题和客户的要求或自己的设计,象主任动画师那样,绘制出动画的关键画面,3DS 就会自动生成中间画面,制作出逼真的动画片来。如果需要,还可以把动画录制成录像带。

Autodesk 3D Studio 集成化软件包由五大程序模块组成,它们是二维造型模块(2D shaper),三维放样模块(3D Loftter),三维编辑模块(3D Editor),关键帧制作模块(Keyframer)和材料编辑模块(Material Editor)。

三维编辑模块是 Autodesk 3D Studio 的核心模块。在这个模块中,用户可以就地建立系统支持的基本三维物体,并通过变形命令和布尔运算产生复杂的物体。用户可以把物体摆放在场景的理想位置,并把材料敷贴在物体表面。在布置了光源,架设好相机之后,即可渲染生成照片一样逼真的图象。在三维编辑模块形成的场景,也就是动画的第一关键帧

关键帧制作模块以三维编辑模块建立的场景为基础,通过改变物体光源和相机的有关属性,按用户的意图制作动画。关键帧制作模块象一个主任动画绘师,只要设计出必要关键画面,程序会根据这些关键画面,自动计算生成中间画面。此外,用户还可以把动画,录制到录像带上。

二维造型模块和三维放样模块是辅助造型模块。虽然三维编辑模块具有很强的三维造型能力,但对于表面复杂物体却显得力不从心。二维造型模块和三维放样模块主要用来生成象汽车,飞机,舰艇一类表面不规则的复杂三维物体。用户只要在二维模块中生成二维型,并指定好放样路径,即可在三维放样模块中,使二维型沿着放样路径进行放样,生成复杂的三维物体。因此在 Autodesk 3D Studio 中,又把二维造型模块,三维放样模块和三维编辑模块统称为造型模块。材料编辑模块通过设定材料的性质来制造和编辑材料的。系统预定义的材料和用户自定义的材料可以在三维编辑模块敷贴在物体表面上,在渲染后的物体具有质感、光感、透明感和凹凸感。在材料编辑模块中,用户还可以直接把三维场景中使用的一种材料取来,对它进行编辑之后,再回传到三维场景中,从而改变三维场景中使用该材料的所有物体的表面特征。

如果用户系统中安装有作为多媒体个人计算机基本配置的光盘驱动器(CD-ROM Drive),Autodesk 3D Studio 还附带一片光盘。这一号称“创造世界之工具”的光盘片(World-Creating Toolkit on CD-ROM)为用户提供了大约 500MB 的丰富资料。其中包括:

- 500 多个真彩色 24 位映像材料。如木纹,石材,云彩,风景和人物等。
- 200 多个现成的三维物体模型。包括人体,汽车,飞机,轮船,动物,电器用品和玩具等。
- 70 多个全色彩静态渲染图象。包括各种行业的应用实例,其逼真程度令人叹为观止。
- 200 多个精采的动画片。包括 320×200 的.FLI 动画文件和 640×480 的.FLC 动画文件。

光盘片中的 500 多个真彩色 24 位映像可以看成是一个原料库,为用户制造和编辑材料提供了方便。200 多个三维物体模型可以看成是一个常用物体库,用户可以直接把它们拿来,布置在三维场景中。而 70 多个静态图象和 200 多个动画片提供了丰富而形象的实例,用户从中可以看到 Autodesk 3D Studio 软件包强大的功能,并得到动画制作的感觉和启迪。

美国《CAD alyst》杂志在对 Autodesk 公司多媒体产品应用进行调查时发现,3D Studio 软件已在建筑物浏览预视,汽车,飞机和工业事故的分析,医疗手术的模拟,商业广告,辅助判案,动画片制作和多媒体计算机游戏等方面获得了广泛而成功的应用,应用领域大大超过了 Autodesk 公司当初推出 3D Studio 时的设想。许多应用 3D Studio 软件的公司和个人都表示,如果没有 3D Studio 的支持,他们的工作就无法进行。

Autodesk 3D Studio 的确是一个功能强大的工具,不管你是建筑师,室内装璜师,美工设计师,动画制作师,还是其他专业人员,3DS 都会成为你得心应手的工具。使用的时间越长,就越会感到 3DS 的博大精深。然而,和任何其它软件一样,Autodesk 3D Studio 也不可能是尽善尽美的。比如,尽管 3DS 的五个模块中有三个模块是用于造型的,但三维物体在空间的精确定位却非常困难,图形精度也较低。也许使用过其他 CAD 软件的人还能列举出 3DS 的种种不足,但它的杰出的渲染和动画制作能力却是目前其它同类微机软件所无法比拟的。Autodesk 3D Studio 似乎也意识到自己的某些不足,希望这些不足由其他软件来弥补,如 AutoCAD, Autodesk Animator ,Autodesk Animator Pro ,AutoFlix 等。因此,3DS 很容易通过文件和这些软件进行数据交换。假设要在彩色打印机上生成一个建筑图的硬拷贝,则可以在 AutoCAD 中建立建筑物的模型并生成 .FLM 文件,将建筑物背景用照相机拍摄下来,用扫描仪生成.TGA 文件,使用 Animator CLIPS 材料库中的.CEL 文件作为建筑物墙面的拉毛灰泥材料,屋顶材料和庭院草坪材料,在 3DS Studio 中生成.TIF 文件,然后打印出来。下面,我们列出 Autodesk 公司的诸软件输入输出文件的格式,供用户在实际应用中参考(表中的字母 i 和 o 分别表示该软件可以输入和输出相应文件)。

软件名称	DWG	DXF	FLM	3DS	SLD	RND	GIF	CEL	FLI	TGA	TIF
AutoCAD	io	io	o		o						
3D Studio		io	i			io	io	i	io	io	io
AutoShade			i	o			io		o	o	o
RenderMan			i							o	io

软件名称	DWG	DXF	FLM	3DS	SLD	RND	GIF	CEL	FLI	TGA	TIF
AutoFlix			i	o	i	o	o		o	i	
Animator							io	io	io	i	i
Animator Pro							io	io	io	i	i
CHAOS		o					o		o		

本书共有七章和五个附录,第一章介绍 Autodesk 3D Studio 的安装和配置方法。第二章介绍除材料编辑模块的其余四大模块用户界面的共同部分,包括状态行,作图区,提示区,图标区的功能和基本操作方法,以及屏幕下拉菜单每个菜单项的功能。并摘引了三个展示 3DS 功能的例子。第三章到第七章分别介绍了二维造型模块,三维放样模块,三维编辑模块,关键帧制作模块和材料编辑模块的基本概念,原理和每一条命令的功能,操作步骤和注意事项。

本书是由阿西、谢晓杉和王国泉共同完成的。第三章由王国泉编写,第五章由谢晓杉编写,其余部分由阿西编写。

王国泉高级建筑师对书稿进行了全面校审。

由于我们水平所限,撰稿时间短促,错误疏漏之处一定不少,恳请读者不吝指教。

编者

一九九三年十一月於北京

# 目 录

<b>第一章 Autodesk 3D Studio 系统的安装与配置</b> .....	1
1.1 Autodesk 3D Studio 的基本配置 .....	1
1.2 Autodesk 3D Studio 的选用设备 .....	1
1.3 Autodesk 3D Studio 的安装 .....	2
1.4 Autodesk 3D Studio 的系统配置文件 3DS.SET .....	4
1.4.1 与磁盘目录有关的参数 .....	5
1.4.2 与外部程序有关的参数 .....	6
1.4.3 坐标轴向定义参数 .....	7
1.4.4 构造平面位置参数 .....	7
1.4.5 与定位设备有关的参数 .....	7
1.4.6 与用户界面有关的参数 .....	7
1.4.7 与图形元素有关的参数 .....	8
1.4.8 与显示设备和硬拷贝设备有关的参数 .....	8
1.4.9 与渲染文件有关的参数 .....	9
1.4.10 与渲染过程有关的参数 .....	10
1.4.11 投影参数 .....	11
1.4.12 磁带录像机(VTR)控制参数 .....	11
1.4.13 用户界面色彩控制参数 .....	11
1.5 ADI 驱动程序与外围设备的配置 .....	12
1.5.1 环境变量 .....	13
1.5.2 设置保护模式 ADI 外部驱动程序的方法 .....	13
1.5.3 渲染显示设备与帧缓冲器的驱动程序 .....	14
1.5.4 VESA SAGA 显示界面驱动程序 .....	15
1.5.5 用户显示界面驱动程序 .....	16
1.5.6 硬拷贝设备的驱动程序 .....	16
1.5.7 定位设备的驱动程序 .....	17
1.5.8 录像设备的驱动程序 .....	17
1.6 Autodesk 3D Studio 2.0 的新功能 .....	18
1.6.1 总体功能的扩充与修改 .....	18
1.6.2 二维造型模块的新功能 .....	19
1.6.3 三维放样模块的新功能 .....	19
1.6.4 三维编辑模块的新功能 .....	19
1.6.5 三维编辑模块与关键帧制作模块的新功能 .....	20
1.6.6 关键帧制作模块的新功能 .....	20

1.6.7	材料编辑模块的新功能	21
1.6.8	新的渲染功能	21
1.6.9	3DS.SET 文件中参数的变化	22
1.6.10	新的键盘输入方法	23
1.6.11	ADI(Autodesk Device Interface)的改变	23
<b>第二章</b>	<b>Autodesk 3D Studio 用户界面与基本操作</b>	<b>24</b>
2.1	Autodesk 3D Studio 的基本操作	24
2.1.1	Autodesk 3D Studio 系统的启动	25
2.1.2	数字化仪的操作	25
2.1.3	屏幕的布局	26
2.1.4	信息框(Message Boxes)	29
2.1.5	工作的保存与文件类型	30
2.1.6	系统的退出	31
2.2	下拉菜单	32
2.2.1	Info 菜单	32
2.2.1.1	About 3D Studio	33
2.2.1.2	Current Status	33
2.2.1.3	Configure	33
1	Mouse/Table+按钮	34
2	Speed 滑尺	34
3	COM1~COM4 按钮	34
4	Area 按钮	34
5	Pick box Size 滑尺	35
6	Path 域	35
7	Map Paths 按钮	35
2.2.1.4	System Options 菜单项	36
1	Backup-File 参数	36
2	Dither-256 参数	37
3	Region-Toggle 参数	37
4	Selected-Reset 参数	37
5	Modal-KFButtons 参数	37
6	TGA-Depth 参数	37
7	Save-Last-Image 参数	38
8	Use-Alpha 参数	38
9	Alpha-Split 参数	38
10	Render-Fields 参数	38
11	Z-Clip-Near 参数	39
12	Weld-Threshold 参数	39



13 OK 按钮与 Cancel 按钮 .....	39
2.2.1.5 Scene Info 菜单项 .....	39
2.2.2 File 菜单 .....	40
2.2.2.1 New 菜单项 .....	42
2.2.2.2 Reset 菜单项 .....	42
2.2.2.3 Load 菜单项 .....	43
2.2.2.4 Merge 菜单项 .....	44
2.2.2.5 Replace Mesh 菜单项 .....	46
2.2.2.6 Save 菜单项 .....	47
2.2.2.7 Save Selected 菜单项 .....	50
2.2.2.8 Load Project 菜单项 .....	50
2.2.2.9 Save Project 菜单项 .....	50
2.2.2.10 Delete 菜单项 .....	52
2.2.2.11 Quit 菜单项 .....	52
2.2.2.12 3D Studio 与 AutoCAD 的接口--DXF 文件和 FLM 文件 .....	53
2.2.3 Views 菜单 .....	57
2.2.3.1 Redraw 菜单项 .....	57
2.2.3.2 Redraw All 菜单项 .....	57
2.2.3.3 Viewports 菜单项 .....	57
2.2.3.4 Drawing Aids 菜单项 .....	60
2.2.3.5 Grid Extents 菜单项 .....	62
2.2.3.6 Unit Setup 菜单项 .....	62
2.2.3.7 Use Snap 菜单项 .....	63
2.2.3.8 Use Grid 菜单项 .....	63
2.2.3.9 Fast view 菜单项 .....	64
2.2.3.10 Scroll Lock 菜单项 .....	64
2.2.3.11 Disable 菜单项 .....	64
2.2.3.12 Safe Frame 菜单项 .....	64
2.2.3.13 See Backgrnd 菜单项 .....	65
2.2.3.14 Adj Backgrnd 菜单项 .....	65
2.2.3.15 Vertex Snap 菜单项 .....	66
2.2.3.16 Save Current 菜单项 .....	66
2.2.3.17 Restore Saved 菜单项 .....	67
2.2.3.18 Angle Snap 菜单项 .....	67
2.2.4 Program 菜单 .....	67
2.3 图标区 .....	69
2.3.1 图标综述 .....	69
1. 四大模块的图标区 .....	69
2. 三种不同反应类型的按钮 .....	69

2.3.2 视图控制图标	70
1. 轴三角架图标(Axis Tripod Icon)	70
2. 摇移图标(Pan Icon)	70
3. 全屏切换图标(Full Screen Toggle Icon)	70
4. 局部轴图标(Local Axis Icon)	71
5. 视区交换图标(Switch Viewports Icon)	71
6. 图像放大图标(Zoom In Icon)	71
7. 开窗缩放图标(Window Zoom Icon)	71
8. 全图范围图标(Zoom Extent Icon)	71
9. 图象缩小图标(Zoom Out Icon)	72
10. 选取按钮(Selected Button)	72
11. 三个选择集按钮 A/B/C	72
12. 暂存按钮(Hold Button)	72
13. 取消按钮(Undo Button)	72
14. 读取按钮(Fetch Button)	73
2.3.3 三维放样模块的专用图标	73
1. Tween 按钮	73
2. Contour 按钮	73
3. SC(比例)按钮	73
4. TW(扭转)按钮	73
5. TT(轴向扭转)按钮	74
6. BV(斜削)按钮	74
7. FIT(拟合)按钮	74
2.3.4 关键帧制作模块的专用图标	74
1. 轨迹信息按钮(TRACK info Button)	74
2. 键信息按钮(KEY info Button)	74
3. 激活段指示条(Segment Bar)	74
4. 当前帧号指示/设定域	75
5. 总帧数域(Total Frames Field)	75
6. 放象控制图标(Playback Icons)	75
2.4 Autodesk 3D Studio 功能示例	75

<b>第三章 二维造型模块</b>	<b>91</b>
3.1 二维造型模块概述	92
3.2 二维造型模块的基本概念	93
3.2.1 型的组成元素	93
3.2.2 合法型与非法型	93
3.2.3 样条曲线的调整	95
3.2.4 曲线的平滑度	97

3.2.5	全局轴与局部轴	97
3.3	二维造型模块的显示屏幕	98
3.3.1	作图区(Drawing Area)	98
3.3.2	状态行(Status Line)	98
3.4	二维造型模块的命令	99
3.4.1	Create 命令	99
3.4.1.1	Create / Line 命令	100
3.4.1.2	Create / Freehand 命令	103
3.4.1.3	Create / Arc 命令	104
3.4.1.4	Create / Quad 命令	105
3.4.1.5	Create / Circle 命令	105
3.4.1.6	Create / Ellipse 命令	105
3.4.1.7	Create / N-gon 命令	106
3.4.1.8	Create / Text 命令	107
3.4.1.9	Create / Copy 命令	110
3.4.1.10	Create / Open 命令	111
3.4.1.11	Create / Close 命令	111
3.4.1.12	Create / Connect 命令	111
3.4.1.13	Create / Outline 命令	111
3.4.2	Select 命令	112
3.4.2.1	Select / Vertex 命令	113
3.4.2.2	Select / Polygon 命令	114
3.4.2.3	Select / All 命令	114
3.4.2.4	Select / None 命令	114
3.4.3	Modify 命令	114
3.4.3.1	Modify / Vertex 命令	115
3.4.3.2	Modify / Segment 命令	119
3.4.3.3	Modify / Polygon 命令	122
3.4.3.4	Modify / Axis 命令	127
3.4.4	Shape 命令	129
3.4.4.1	Shape / Assign 命令	129
3.4.4.2	Shape / All 命令	130
3.4.4.3	Shape / None 命令	131
3.4.4.4	Shape / Hook 命令	131
3.4.4.5	Shape / Check 命令	132
3.4.4.6	Shape / Steps 命令	133
3.4.5	Display 命令	134
3.4.5.1	Display / First 命令	134
3.4.5.2	Display / Tape 命令	136

3.4.5.3 Display / 3D Display 命令 .....	137
---------------------------------------	-----

<b>第四章 三维放样模块 .....</b>	<b>140</b>
-------------------------	------------

4.1 三维放样模块综述 .....	141
4.1.1 三维放样模块的三大主要功能 .....	141
4.1.2 型、路径、模型与三维网格体 .....	141
4.1.3 型的放样过程 .....	141
4.2 三维放样模块的基本概念 .....	142
4.2.1 从二维空间到三维空间的转换 .....	142
4.2.2 三维物体的观察方法 .....	143
4.2.3 路径 .....	143
4.2.4 多样型的放样 .....	145
4.2.5 模型与网格体的区别 .....	146
4.2.6 网格体的组成 .....	147
4.2.7 网格体复杂性的控制 .....	147
4.2.8 网格体的最终形式 .....	148
4.3 三维放样模块的屏幕布局 .....	149
4.3.1 作图区(Drawing Area) .....	149
4.3.2 状态行(Status Line) .....	150
4.4 三维放样模块的命令 .....	150
4.4.1 型操作命令 Shapes .....	150
4.4.1.1 Shapes / Get 命令 .....	151
4.4.1.2 Shapes / Put 命令 .....	154
4.4.1.3 Shapes / Pick 命令 .....	156
4.4.1.4 Shapes / Move 命令 .....	156
4.4.1.5 Shapes / Rotate 命令 .....	156
4.4.1.6 Shapes / Scale 命令 .....	157
4.4.1.7 Shapes / Compare 命令 .....	157
4.4.1.8 Shapes / Center 命令 .....	157
4.4.1.9 Shapes / Align 命令 .....	157
4.4.1.10 Shapes / Delete 命令 .....	158
4.4.1.11 Shapes / Steps 命令 .....	158
4.4.2 路径操作命令 Path .....	159
4.4.2.1 Path / Get 命令 .....	161
4.4.2.2 Path / Put 命令 .....	162
4.4.2.3 Path / Move Vertex 命令 .....	163
4.4.2.4 Path / Insert Vertex 命令 .....	163
4.4.2.5 Path / Surf Rev 命令 .....	164
4.4.2.6 Path / Helix 命令 .....	165

4.4.2.7	Path / Rotate 命令	166
4.4.2.8	Path / Default Angle 命令	167
4.4.2.9	Path / Straighten 命令	167
4.4.2.10	Path / Default Path 命令	167
4.4.2.11	Path / Open 命令	168
4.4.2.12	Path / Delete Vertex 命令	169
4.4.2.13	Path / Steps 命令	169
4.4.3	变形命令 Deform	170
4.4.3.1	Deform / Scale 命令	172
4.4.3.2	Deform / Twist 命令	177
4.4.3.3	Deform / Teeter 命令	180
4.4.3.4	Deform / Bevel 命令	185
4.4.3.5	Deform / Fit 命令	189
4.4.3.6	Deform / Preview 命令	197
4.4.4	显示控制命令 3D Display	199
4.4.4.1	3D Display / Choose 命令	200
4.4.4.2	3D Display / On 命令	201
4.4.4.3	3D Display / Off 命令	201
4.4.4.4	3D Display / Const 命令	201
4.4.4.5	3D Display / Tape 命令	202
4.4.4.6	3D Display / Speed 命令	204
4.4.5	三维网格体的生成与预视命令 Object	205
4.4.5.1	Object / Make 命令	205
4.4.5.2	Object / Preview 命令	211

<b>第五章</b>	<b>三维编辑模块</b>	<b>213</b>
5.1	三维编辑模块概述	213
5.1.1	建立三维网格本	213
5.1.2	建立三维场景	214
5.2	三维编辑模块的基本概念	215
5.2.1	三维网格体的观察方法	215
5.2.1.1	六个正交视图	215
5.2.1.2	用户视图	217
5.2.1.3	相机视图	218
5.2.2	三维网格体的图形元素	218
5.2.3	网格体的命名	220
5.2.4	刻面基本网格体与光滑基本网格体	221
5.2.5	局部轴与全局轴	221
5.3	三维编辑模块的显示屏幕	222

5.3.1	作图区 .....	222
5.3.2	状态行 .....	223
5.4	三维编辑命令 .....	223
5.4.1	Create 命令 .....	224
5.4.1.1	Create/Box 命令 .....	224
5.4.1.2	Create/Lsphere 命令 .....	225
5.4.1.3	Create/Gsphere 命令 .....	226
5.4.1.4	Create/Hemisph 命令 .....	227
5.4.1.5	Create/Cylinder 命令 .....	228
5.4.1.6	Create/Tube 命令 .....	229
5.4.1.7	Create/Torus 命令 .....	229
5.4.1.8	Create/Cone 命令 .....	230
5.4.1.9	Create/Vertex 命令 .....	231
5.4.1.10	Create/Face 命令 .....	232
5.4.1.11	Create/Element 命令 .....	238
5.4.1.12	Create/Object 命令 .....	241
5.4.2	Select 命令 .....	249
5.4.2.1	Select/Vertex 命令 .....	250
5.4.2.2	Select/Face 命令 .....	250
5.4.2.3	Select/Element 命令 .....	251
5.4.2.4	Select/Object 命令 .....	252
5.4.2.5	Select/All 命令 .....	253
5.4.2.6	Select/None 命令 .....	253
5.4.2.7	Select/Invert 命令 .....	253
5.4.3	Modify 命令 .....	253
5.4.3.1	Modify/Vertex 命令 .....	254
5.4.3.2	Modify/Edge 命令 .....	262
5.4.3.3	Modify/Face 命令 .....	265
5.4.3.4	Modify/Element 命令 .....	271
5.4.3.5	Modify/Object 命令 .....	276
5.4.3.6	Modify/Axis 命令 .....	283
5.4.4	Surface 命令 .....	285
5.4.4.1	Surface/Material 命令 .....	285
5.4.4.2	Surface/Smoothing 命令 .....	292
5.4.4.3	Surface/Normals 命令 .....	297
5.4.4.4	Surface/Mapping 命令 .....	299
5.4.5	Lights 命令 .....	307
5.4.5.1	Lights/Ambient 命令 .....	308
5.4.5.2	Lights/Omni 命令 .....	309

5.4.5.3	Lights/Spot 命令	311
5.4.6	Cameras 命令	316
5.4.6.1	Cameras/Create 命令	317
5.4.6.2	Cameras/Move 命令	319
5.4.6.3	Cameras/Roll 命令	320
5.4.6.4	Cameras/FOV 命令	320
5.4.6.5	Cameras/Dolly 命令	320
5.4.6.6	Cameras/Adjust 命令	321
5.4.6.7	Cameras/Ranges 命令	321
5.4.6.8	Cameras/Delete 命令	321
5.4.7	Renderer 命令	322
5.4.7.1	Renderer/Render 命令	322
5.4.7.2	Renderer/Setup 命令	328
5.4.7.3	Renderer/View 命令	341
5.4.8	Display 命令	342
5.4.8.1	Display/User View 命令	342
5.4.8.2	Display/Hide 命令	346
5.4.8.3	Display/Unhide 命令	348
5.4.8.4	Display/Geometry 命令	349
5.4.8.5	Display/Const 命令	353
5.4.8.6	Display/Tape 命令	355
5.4.8.7	Display/Speed 命令	357
5.4.8.8	Display/Freeze 命令	359

<b>第六章</b>	<b>关键帧制作模块</b>	<b>361</b>
6.1	动画制作的基本原理	361
6.2	关键帧制作模块的基本概念	362
6.2.1	层次连接(Hierarchical Linking)	363
6.2.1.1	层次连接与变换	363
6.2.1.2	层次连接的限制	364
6.2.1.3	关于使用层次连接的建议	364
6.2.1.4	连接关系的遗传	364
6.2.2	在关键帧制作模块中制作动画的一般步骤	365
6.2.3	引用体	366
6.2.4	关键帧制作模块与三维编辑模块几何数据的共享	366
6.2.5	动画制作要点	367
6.3	关键帧制作模块的显示屏幕	368
6.3.1	作图区(Drawing Area)	368
6.3.2	状态行(Status Line)	369

6.3.3	提示行与帧滑尺(Prompt Line/Frame Slider)	369
6.3.4	图标区(Icon Panel)	369
6.3.4.1	Track Info 图标	370
6.3.4.2	Key Info 图标	370
6.3.4.3	激活段显示/设置条	370
6.3.4.4	当前帧显示/设置域	370
6.3.4.5	总帧数显示/设置域	370
6.3.4.6	动画放映控制图标	371
6.3.4.7	轨迹信息(Track Info)对话框的使用方法	371
6.3.4.8	键信息(Key Info)对话框的使用方法	376
6.4	关键帧制作模块的命令	384
6.4.1	Hierarchy 命令	385
6.4.1.1	Hierarchy/Link 命令	386
6.4.1.2	Hierarchy/Unlink 命令	388
6.4.1.3	Hierarchy/Link Info 命令	388
6.4.1.4	Hierarchy/Place Pivot 命令	389
6.4.1.5	Hierarchy/Object Pivot 命令	390
6.4.1.6	Hierarchy/Create Dummy 命令	391
6.4.1.7	Hierarchy/Dup Links 命令	391
6.4.1.8	Hierarchy/Dup Branches 命令	392
6.4.1.9	Hierarchy/Inherit Links 命令	393
6.4.1.10	Hierarchy/Show Tree 命令	394
6.4.2	Object 命令	395
6.4.2.1	Object/Move 命令	396
6.4.2.2	Object/Rotate 命令	397
6.4.2.3	Object/Rotate Abs 命令	398
6.4.2.4	Object/Scale 命令	398
6.4.2.5	Object/Squash 命令	400
6.4.2.6	Object/Morph 命令	400
6.4.2.7	Object/Show Path 命令	403
6.4.2.8	Object/Delete 命令	403
6.4.2.9	Object/Tracks 命令	404
6.4.3	Lights 命令	407
6.4.3.1	Lights/Ambient 命令	407
6.4.3.2	Lights/Omni 命令	408
6.4.3.3	Lights/Spot 命令	411
6.4.3.4	Lights/Tracks 命令	420
6.4.4	Cameras 命令	422
6.4.4.1	Cameras/Create 命令	423



6.4.4.2	Cameras/Move 命令	425
6.4.4.3	Cameras/Roll 命令	427
6.4.4.4	Cameras/Fov 命令	427
6.4.4.5	Cameras/Dolly 命令	428
6.4.4.6	Cameras/Adjust 命令	428
6.4.4.7	Cameras/Show Path 命令	429
6.4.4.8	Cameras/Delete 命令	429
6.4.4.9	Cameras/Tracks 命令	429
6.4.5	Paths 命令	431
6.4.5.1	Paths/Get 命令	432
6.4.5.2	Paths/Show-hide 命令	434
6.4.5.3	Paths/Hide All 命令	435
6.4.5.4	Paths/Follow 命令	435
6.4.5.5	Paths/Move Key 命令	437
6.4.5.6	Paths/Add Key 命令	438
6.4.5.7	Paths/Delete Key 命令	438
6.4.5.8	Paths/Adjust TCB 命令	438
6.4.5.9	Paths/Adjust 命令	441
6.4.6	Preview 命令	442
6.4.6.1	Preview/Make 命令	443
6.4.6.2	Preview/Play 命令	445
6.4.6.3	Preview/View Flic 命令	445
6.4.6.4	Preview/Set Speed 命令	445
6.4.6.5	Preview/Save 命令	446
6.4.7	Renderer 命令	446
6.4.7.1	Renderer/Render 命令	447
6.4.7.2	Renderer/Video Post 命令	454
6.4.7.3	Renderer/Setup 命令	454
6.4.7.4	Renderer/View 命令	469
6.4.7.5	Renderer/VTR Control 命令	470
6.4.8	Display 命令	474
6.4.8.1	Display/ Hide 命令	474
6.4.8.2	Display/ Unhide 命令	476
6.4.8.3	Display/ Geometry 命令	477
6.4.8.4	Display/ Const 命令	478
6.4.8.5	Display/ Tape 命令	479
6.4.8.6	Display/ Speed 命令	480
6.4.8.7	Display/ Freeze 命令	482
6.4.9	Time 命令	483