

流行软件指南丛书

3D Studio MAX

使用指南

王朝阳等 编著



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

(京)新登字 158 号

JS148/15
内 容 简 介

本书以循序渐进的讲解方式并配以实例作指引,详细介绍 3D Studio MAX 的各种功能及实现这些功能的方法,使读者既可快速入门又可快速查找所需的功能,引导读者创作出精美的动画作品。

本书文字流畅,条理清楚,内容详实,对基本概念、具体操作及实际例子结合紧密,适用于初学者及想利用 MAX 进行具体动画制作的技术人员。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 使用指南/王朝阳等编著. —北京:清华大学出版社,1998

(流行软件指南丛书)

ISBN 7-302-03107-X

I. 3D… II. 王… III. 三维-动画-计算机图形学-应用软件, 3DStudioMAX
IV. TP391.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 25314 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京清华园印刷厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:17 字数:411 千字

版 次:1998 年 9 月第 1 版 1999 年 4 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03107-X/TP·1657

印 数:8001~14000

定 价:23.50 元

《流行软件指南丛书》编辑委员会

主 编 沈金发

副主编 熊桂喜

委 员	李幼哲	郑甫东	李振梧	王 敏	赵仲明
	王国印	郑全战	谷彦国	薛继峰	

《流行软件指南丛书》序

近年来，计算机以前所未有的速度发展和普及，一些优秀的计算机软件广泛流行。人们已离不开这些流行软件。学习这些软件，掌握与使用这些软件已是广大计算机用户的迫切愿望。

围绕着流行软件，国内许多出版社已翻译出版了不少国外图书，这无疑对广大用户用好这些软件起到了积极作用。但是，由于许多软件需要或已经汉化，国内也不断自行开发出一些优秀软件，加之文化背景的不同，仅靠翻译书远不能满足广大用户的需要。国内众多出版社虽然也组织编写了不少有关计算机软件的图书，但是无论从选题规模、组织方式还是人力投入上都不能和国外知名的软件丛书相比。针对这种状况，我们在清华大学出版社的大力支持下，组织国内一些长期从事计算机教学、科研与应用的专家和技术人员，精选那些为我国广大计算机用户普遍认同的优秀流行软件，精心策划了这套《流行软件指南丛书》。

《流行软件指南丛书》面向初级和中级用户，每一本介绍一种流行软件，内容基本覆盖该软件的全部功能；全书以功能为主线，组织方式与人们学习和使用软件的方式相一致；采用通俗易懂、循序渐进的方式讲解与阐述软件的各种使用方法和所涉及背景知识；根据每种软件的特点，配有针对性的图示和实例。总之，力求使本丛书中的每一本书既是学习软件的好教材，又是可以方便查阅的好参考书。

多年来，清华大学出版社在广大读者的关心和支持下，出版了不少深受欢迎的计算机图书。现在，本丛书编委会将以极大的热情、严谨的态度来组织编写这套面向广大计算机用户的普及读物，希望通过我们的努力，使这套丛书能真正成为大家工作与学习的好帮手。

最后，衷心地希望广大读者对本丛书的不足和缺点提出批评，对本丛书今后的发展提出宝贵意见。

丛书编委会

1995年6月

前 言

利用 3D Studio MAX(简称为 MAX)，我们可以制作出漂亮的造型、激动人心的三维动画，但要做到这一点，一本好的工具书是必不可少的，笔者曾经查看过市场上与之有关的 MAX 书，发现有如下问题：

- (1) 有关 MAX 的入门书很多，这些书基本上是以实例的方式介绍某种功能的实现，如怎样完成一个造型，但是，如果要想实现其他造型或渲染，就很少或根本没有提及。这就使得读者只知其一，不知其二。因为 MAX 的界面是英文的，一般的用户若英文基础不好，看着那些英文单词会感觉无从下手，不知道其他造型或效果是怎样实现的。另外，如果只以实例的方式介绍 MAX，不仅不能将 MAX 的强大功能完整地介绍给用户，而且，对于按照实例已经学会了操作步骤的用户，还会感到繁复罗嗦。
- (2) 许多人使用 MAX 绝不会是只用其中几种功能，而由于许多书只以实例介绍为主，丢掉了 MAX 丰富强大的功能介绍，就使得对 MAX 有了初步的认识、想要进行真正富有想象力的创作的人员感到无从下手。
- (3) 许多有关 MAX 书中的实例基本上是相同或类似的，而且有的书还要求读者插入某张光盘来实现某种功能，这就使没有光盘的用户不能完成操作。

基于以上的问题和笔者使用 MAX 的经验，本书的写作风格确定如下：

- (1) 以循序渐进的讲解方式并配以实例介绍作为引导，告诉读者如何去实现某种功能；以详尽的功能介绍作为参考，以使读者既可以快速入门，又可以快速查到自己需要的功能，举一反三，加上自己的创意，创作出精美的作品。
- (2) 书中的所有实例均可自己实现，无需插入光盘，而且实例与其他介绍 MAX 的书不同。
- (3) 本书适用于不仅要入门而且想利用 MAX 进行创作的人员。

参加本书的编写人员有徐成敖、王宏秦、崔国顺、徐江、贺军、贺民，另外还有许多人员在本书的校对、排版过程中付出了大量的劳动，在此一并表示感谢。

编者 1998.3

目 录

第 0 章 计算机动画基础.....	1
0.1 动画概述	1
0.1.1 从传统的手工动画到计算机动画	1
0.1.2 计算机动画的历史和现状	1
0.1.3 二维动画的功能	2
0.1.4 三维计算机动画及其应用	2
0.2 比较 AutoCAD、Animator Pro 和 3D Studio MAX	3
0.2.1 AutoCAD 简介	3
0.2.2 Animator Pro 简介	4
0.2.3 3D Studio MAX 简介	4
0.2.4 比较 AutoCAD、Animator 和 3D Studio MAX	5
0.2.5 3D Studio MAX 的主要新特性	7
第 1 章 动画制作必备知识	8
1.1 摄影知识	8
1.2 颜色理论	8
1.3 光线理论	9
1.4 动作理论	9
第 2 章 3D Studio MAX 的安装与运行	11
2.1 3D Studio MAX 所需硬件设备	11
2.1.1 必须配置	11
2.1.2 可选配置	11
2.2 3D Studio MAX 的安装	12
2.3 首次运行 3D Studio MAX	14
第 3 章 3D Studio MAX 界面初识	16
3.1 3D Studio MAX 界面	16
3.2 3D Studio MAX 界面功能区简介	17
3.2.1 标题栏	17
3.2.2 菜单栏	17
3.2.3 工具栏	18
3.2.4 命令面板	19
3.2.5 状态行和提示行	21

3.2.6 动画控制区.....	22
3.2.7 视图区.....	22
3.2.8 视图控制区.....	23
3.3 对象选择方法.....	24
3.3.1 直接单击选择.....	25
3.3.2 框选物体法.....	25
3.3.3 通过名称或颜色选择.....	25
3.4 其他选择功能.....	26
3.5 选择的锁定.....	27
第4章 基本造型的生成.....	28
4.1 基本术语.....	28
4.2 标准三维模型的生成.....	29
4.2.1 方框(Box).....	30
4.2.2 球体(Sphere).....	32
4.2.3 圆柱(Cylinder).....	33
4.2.4 圆环(Torus).....	34
4.2.5 圆管(Tube).....	35
4.2.6 圆台(Cone).....	36
4.2.7 异面体(Hedra).....	36
4.2.8 茶壶(Teapot).....	37
4.3 二维平面图形的生成.....	37
4.3.1 Line(线).....	38
4.3.2 Ngon(等边多边形).....	39
4.3.3 Donut(圆环).....	40
4.3.4 Rectangle(矩形).....	40
4.3.5 Circle(圆).....	40
4.3.6 Ellipse(椭圆).....	41
4.3.7 Arc(圆弧).....	41
4.3.8 Star(星形).....	42
4.3.9 Helix(螺旋线).....	42
4.3.10 Text(输入文本).....	43
4.4 放样对象的生成.....	43
4.4.1 Loft命令面板介绍.....	44
4.4.2 使用举例.....	45

4.5 Patch Grids (小格栅) 的生成	48
4.6 Compound Objects (复合对象) 的生成	49
4.7 Particle Systems (微粒系统) 的生成	51
4.7.1 雪 (Snow)	52
4.7.2 雾 (Spray)	53
第 5 章 对象的加工	55
5.1 几个基本概念	55
5.2 最简单的对象加工	58
5.2.1 变动	58
5.2.2 编辑对象参数	60
5.3 简单动画基础	61
5.4 修饰编辑器 (Modifier)	63
5.5 修饰功能堆积层 (Modifier Stack)	65
5.6 基本三维对象的加工	68
5.6.1 Bend (弯曲)	69
5.6.2 Taper (切削)	71
5.6.3 Twist (扭曲)	74
5.6.4 Noise (杂波)	76
5.7 基本二维形体的加工	79
5.7.1 拉伸 (Extrude)	80
5.7.2 车削 (Lathe)	84
5.8 放样对象的编辑加工	89
5.8.1 生成复杂的放样造型	89
5.8.2 编辑放样对象	95
5.9 对象的局部细微加工	109
5.9.1 编辑小块 (Edit Patch)	110
5.9.2 编辑网格 (Edit Mesh)	115
5.9.3 编辑样条 (Edit Spline)	121
5.10 修饰编辑应用举例	124
5.10.1 花瓶	124
5.10.2 金杯的制作	127
5.10.3 电话	132
第 6 章 对象的合成与渲染	138
6.1 材质编辑器	138

6.1.1	样本窗口.....	139
6.1.2	工具栏与工具列.....	140
6.1.3	材质/映像浏览器.....	143
6.1.4	基本参数控制面板.....	144
6.1.5	扩展参数控制面板.....	146
6.2	映像材质.....	147
6.2.1	UVW 映像坐标.....	147
6.2.2	映像的效果控制.....	151
6.2.3	位图材质弹出菜单.....	153
6.2.4	其他映像材质.....	158
6.3	高级材质.....	164
6.3.1	Multi/Sub-Object materials (多/子对象材质).....	165
6.3.2	Top/Bottom materials (上/下层材质).....	166
6.3.3	Double-sided materials(双面材质).....	167
6.3.4	Blend materials (过渡材质).....	167
6.3.5	Matte/Shadow materials (暗淡/影子材质).....	168
6.4	对象的环境渲染.....	169
6.4.1	灯光.....	169
6.4.2	镜头.....	173
6.4.3	质量光.....	177
6.4.4	雾.....	180
6.4.5	环境映像.....	182
6.5	材质使用举例.....	184
6.5.1	材质的编辑与使用.....	184
6.5.2	映像材质的编辑与使用.....	186
6.5.3	混合材质的编辑与使用.....	188
6.5.4	环境效果的烘托.....	190
第 7 章	动画工具.....	195
7.1	基本概念.....	195
7.2	动画中的运动控制基础.....	197
7.2.1	轨迹编辑器 (Track View).....	198
7.2.2	高级动画控制.....	206
7.3	角色动画的生成.....	214
7.3.1	链接.....	214

7.3.2	控制角色动画中的子对象的运动中心	216
7.3.3	反向链接运动	218
7.4	运动实例	221
7.4.1	跳动的文字	221
7.4.2	运动的机械	226
第 8 章	最后的修饰	230
8.1	空间翘曲 (Space Warps)	230
8.1.1	涟漪 (Ripple)	231
8.1.2	爆炸 (Bomb)	233
8.1.3	波浪 (Wave)	234
8.1.4	重力 (Gravity)	235
8.1.5	风 (Wind)	235
8.1.6	错位 (Displace)	237
8.1.7	致偏 (Deflector)	238
8.1.8	路径形变 (PathDeform)	238
8.2	视频合成 (Video Post)	240
第 9 章	视频组合系统	253
9.1	输入输出设备	253
9.1.1	数字化仪	253
9.1.2	扫描仪	254
9.1.3	CD-ROM 驱动器	254
9.1.4	声效卡	256
9.1.5	显示卡和显示器	256
9.1.6	VTR 及录像带	258
9.2	视频组合形态	259
9.2.1	基本组态	259
9.2.2	视频初级组合形态	259
9.2.3	视频中级组合形态	259
9.2.4	视频高级组合形态	260
9.2.5	视频豪华组合形态	260

第0章 计算机动画基础

0.1 动画概述

0.1.1 从传统的手工动画到计算机动画

传统的动画采用连续画面技术，将一系列手工制作的单独画面拍摄在胶片上，以每秒24帧的速度连续播放，利用人类视觉暂留的原理，产生动作变化的效果，形成连续的动画。要制作1小时的动画需手工绘制8600多帧画面，所消耗的人力物力是相当惊人的。这种传统的动画制作方法已远远落后于科学技术飞速发展的需要。

随着计算机图形学的不断发展，计算机在动画制作中发挥的作用越来越大，形成了如今的计算机动画技术。计算机动画是借助计算机生成一系列动态实时演播的连续图像技术，它把计算机图形、美术、摄影等学科融为一体，成为一门新兴的学科。计算机动画为动画制作提供了现代化的手段，使动画制作发生了翻天覆地的变化，揭开了计算机高科技的又一新篇章。

计算机动画不仅取代了传统动画制作的复杂而繁重的手工劳动，提高了制作效率，降低了成本，而且还能产生传统动画制作中难以实现的特技效果。

0.1.2 计算机动画的历史和现状

计算机动画的研究始于60年代，距今只有30多年的历史。60年代初，人们的精力主要放在二维动画上。这时的动画主要是使用编程语言来实现，由于技术性相当强，只能由计算机专业人员来负责操纵。

70年代初，人们提出了“关键帧动画技术”，这一技术是利用计算机产生某些关键帧画面的图形或图像，由计算机自动插值计算出中间帧，这就大大减轻了动画制作者的劳动，提高了动画制作效率。

70年代后期，人们研制出了交互式二维动画系统，这种系统直观、方便，易于操作，无需掌握太多的计算机知识，就能很方便地使用这种系统。80年代以来，二维计算机动画得到了进一步的发展，这时期可利用计算机模拟传统的赛尔（CEL）动画片制作，辅助传统卡通片制作。

三维计算机动画系统的研究始于70年代。它的发展也和二维计算机动画类似，开始由动画语言来描述，之后随着计算机图形学技术的发展，特别是三维几何造型技术、真实感图形生成技术的发展，计算机动画具有了非常逼真的视觉效果，动画控制技术也得到了飞速发展，关键帧动画法、基于物体的动画法等应运而生，加之高速图形处理器及超级图形

工作站的出现,使三维计算机动画得到了不断发展。

目前,世界上出现了很多计算机动画制作系统,我国引进的也不少,但限于本书篇幅和作者的初衷,本书只论述能在微机上运行的美国 AutoDesk 公司最新推出的功能强大的 3D Studio MAX,并简要介绍与 3D Studio MAX 密切相关,而且能配合 3D Studio MAX 使用的 Animator Pro 和 AutoCAD。

0.1.3 二维动画的功能

二维计算机动画是三维计算机动画的基础,也是三维计算机动画的重要组成部分。虽然本书论述的是三维计算机动画,但简要介绍二维计算机动画很有必要。

二维计算机动画一般具有下列功能。

- ◆ 画面的产生。可通过摄像输入和扫描输入的方法产生画面,也可用图形编辑器产生、修改、存储、删除和检索画面。
- ◆ 中间画面的生成。中间画面可由计算机对两关键帧画面进行自动插值计算而生成。
- ◆ 上色和背景生成。绘画系统提供许多绘画颜色盒,如调色板和喷墨等。
- ◆ 预演。在上色和制作特殊效果之前,可直接在计算机屏幕上演示草图和原画。
- ◆ 后期制作。可使动画的影像、声音同步,并输出到视频设备或胶片设备。

0.1.4 三维计算机动画及其应用

三维计算机动画是采用计算机模拟现实中的三维空间物体,在计算机中构造三维的几何造型,并赋予表面材料、颜色、纹理等特性,然后设计造型的运动、变形,灯光的种类、位置、强度及摄像机的位置、焦距、移动路径等,最终生成一系列可动态实时播放的运动图像,并可将制作的动画输出到其他硬件录制设备。三维计算机动画不仅可以模拟真实的三维空间,而且还可产生现实世界不存在的特殊效果。

随着计算机动画的迅速发展,三维计算机动画的应用也日益广泛,已渗透到现实生活中的诸多方面,现将应用情况列举几例。

1. 电影、电视领域

在电影、电视领域,计算机动画主要用于制作广告、电影电视片头、电影特技等。在这些艺术作品中,艺术家的想象力通过计算机动画发挥得淋漓尽致,可产生许多电影、电视实拍达不到的艺术效果,使作品艺术性得到完美的发挥。当你在每天的黄金时间看到电视节目中神奇莫测的电视艺术广告时,你已经感觉到了三维动画的魅力。

2. 科研领域

在航空、航天、导弹等复杂科研项目中,如直接进行“真刀真枪”实验,一旦失败将造成资金的巨大浪费,甚至危及人身和设备的安全。计算机动画可以完美地解决这一问题。通过动画模拟真实系统的运动学、动力学、控制学等行为,既可达到检测系统质量可靠性的目的,又可调节系统模型的参数,使系统处于运行的最佳状态。

3. 教学方面

计算机动画用于辅助教学和辅助训练,可提高学生的感性认识,使枯燥乏味的说教寓于生动、有趣的动画之中。

4. 军事方面

利用计算机动画可进行视觉模拟,模拟某种环境产生逼真的视觉效果。在飞机训练中,利用计算机动画模拟实际飞行情况,使飞行员身临其境,达到安全、经济又良好的训练目的。

我国计算机动画应用起步较晚,与世界发达国家的距离相差很远,虽然在电视电影片头、广告制作方面有了较快的发展,但与实际需求相比还相差甚远。作者写本书的目的是想吸引更多门外汉到计算机动画这一大舞台来,培养出更多优秀的动画设计师,壮大我国动画制作和科研队伍。

0.2 比较 AutoCAD、Animator Pro 和 3D Studio MAX

0.2.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是一功能强大的软件工具库,自 1982 年 12 月 AutoDesk 公司正式公开发行以来,至今已推出了 AutoCAD Release 14。AutoCAD 绘图软件包是一高效的辅助绘图软件,它可以根据用户的指令迅速准确地绘出需要的图形,它不仅能制作静态的图形,还能结合 Autoshade 和 Renderman 动画程序制作动画片。AutoCAD 对绘图没有任何限制,凡手工能绘制的图形,AutoCAD 都能做到,并且可大大提高精确度。AutoCAD 提供一组实体,实体是一些图形元素,包括直线、圆、文字等等,实体可擦除、移动、或拷贝以生成重复的图形。AutoCAD 绘图功能强大,在很多领域都得以应用,如各种建筑绘图、各种制造业的设计图、航海图和动画制作等。限于本书内容,我们只对 AutoCAD 的动画制作功能进行介绍。AutoCAD Release 11 增加了高级模型制作扩展技术(Advanced Modeling Extension,缩写为 AME)。AME 用来制作与分析三维实体模型,它的实体模型更类似真实的固态物体,可在 AME 最原始的实体模型上或在原来的结构模型上进行差集(Substraction)、交集(Intersection)、合集(Union)等布尔运算,来进行多重实体组合。AME 使 AutoCAD 的三维功能更强。

Autoshade 提供一种最佳方式勾绘 AutoCAD 模型,读者可利用它创造多部相机,创造光源以及场景,可制作简易的阴影和反白,但在 Autoshade 中的物体表面只能呈现一种颜色,所以我们称 Autoshade 是一种制作“黑白动画的工具”。

Renderman 是 Autoshade 的套件,必须与 Autoshade 联合使用才能发挥作用。Renderman 是 Autoshade 中一个复杂的阴影处理工具,它可提供形状、纹理以及平滑处理,可使用诸如雾霭、影子等创造特殊的可见效应,如天气效应,可制造出相片一样的图像及动画。

AutoCAD 的应用范围很广,它的一种应用对硬件的需求与另外一种应用对硬件的需求相差很远。我们这里以能满足两个条件来给出所需硬件。第一个条件要求能制作动画,第

二个条件要求为“AutoCAD Release 11”。

硬件要求如下：

- ◆ CPU：80286 以上的机型加协处理器。由于 80486 DX 以上的机型内部包含协处理器，所以不需要单独再增加协处理器。
- ◆ RAM：AutoCAD 至少占用内存空间 512KB，使用 AutoLISP 时需 640KB，实际上 AutoCAD 可使用 4MB RAM。
- ◆ 硬盘：AutoCAD 程序文件占用 4MB 空间，使用 AutoCAD 的硬盘空间最好在 40MB 以上。
- ◆ 显示器和显示卡：彩色显示器、显示卡可选 CGA、EGA、VGA。
- ◆ 输入输出设备：输入设备可用键盘、鼠标器、数字化仪等。输出设备通常采用打印机、绘图机等。

0.2.2 Animator Pro 简介

Animator Pro 是 AutoDesk 公司的 8 位绘图和 2D 动画软件，在 Animator 的基础上发展而来。本书之所以要介绍该软件，不仅因为它是性能卓越的二维动画软件，更重要的在于它对本书要详细论述的 3D Studio MAX 构成强有力的支持。

Animator Pro 提供了丰富的绘图工具，具有制作传统二维动画及自动动画的功能，自动动画能使二维空间的绘图通过旋转、缩放等功能产生三维空间的动画效果。Animator Pro 绘图如同手工绘图一样，它提供丰富的调色板、墨水效果、绘图和修改图像的工具，提供六种动画制作技术，即传统动画、动画重叠、三维效果自动动画、变形自动动画、文字动画和色彩循环动画。Animator Pro 可支持 256 种颜色，320×200、640×480、1024×768、1800×1800 等多种分辨率，其高清晰度足以满足任何用户的要求。它可连接其他输入输出设备，输入和输出其他图像文件，附带文件转换程序、影片播放程序、画面截取程序等。格式转换程序提供一个能够转换图形格式的工具，可以读入不同系统或软件所制作的图形文件，还可将 Animator Pro 所产生的文件储存成别的系统或软件可读取的文件。影片播放程序专门用于播放影片或图片，可设定影片的播放次数、顺序、时间等。画面截取程序可截取 Harvard Graphics 等几种绘图软件的画面，储存成 Animator Pro 可接受的 GIF 格式的文件。此外 Animator Pro 还具有动画连接和动画合成的功能，可将不同的动画连接组合成为一部新的动画，制作出动画中的动画。Animator Pro 具有图标转换功能，该功能可使第 1 画面渐渐消失，第 2 画面逐渐显示。

虽然 Animator Pro 距离真正的三维动画还有一段距离，但它提供的丰富功能可以使你较容易完成演示程序游戏、教学录相带及工程动态应用等。运行 Animator Pro 所需硬件环境最低为 386 CPU、4MB 内存、20MB 硬盘。

0.2.3 3D Studio MAX 简介

AutoDesk 公司的 3D Studio MAX 是继 3D Studio 4.0 之后又一个可在微机上应用的具有突破性的造型、渲染和动画的套装软件，简称为 MAX。它综合了低价格、易使用、功能更强大的特点，并带来了全新水平的生产率、工作能力和可配置性，因而倍受世界各地动

画师和艺术家的青睐,得到了迅速推广和普及。我国很多字幕、动画机等公司推出的动画制作系统均为 3D Studio MAX 系统。

3D Studio MAX 提供的造型工具包括基本造型工具和高级造型工具。基本造型工具提供立方体、球体、半球体、圆柱体、圆管、圆环、锥体和多边形。高级造型工具可制作出山、水、波纹、波浪、颗粒及非规则形体,如人体、动植物等。三维形体可进行扭曲、弯曲、缩放、摇摆、角度变形、雕刻和锥孔等。3D Studio MAX 提供丰富的材质和质感,并可对整个实体或部分实体进行颜色、明暗、色裹、反射、凹凸和透明度等编辑,可通过设定物体、相机、光源和路径来制作动画。物体可进行变位、旋转、缩放、伸压等变形。光源可为环境光、泛光灯、聚光灯,并可设置任意多个。相机的位置方向和角度也可进行灵活调整,具有动画实时预演功能,以便及时观察物体的整体效果。此外 3D Studio MAX 还支持很多特殊效果,如淡入淡出、模糊、光晕、星光闪烁、雾、雨、云、声等。利用这些特技处理,可产生超乎现实生活的变换莫测的神奇效果。

3D Studio 的硬件配置将在第 2 章进行较详细介绍。

0.2.4 比较 AutoCAD、Animator 和 3D Studio MAX

Animator Pro 是二维动画软件,它的三维动画功能是非常微弱的,它的优势在于图形转换和实体展现方面。在实体展现方面,Animator Pro 是非常有用的套装软件,可对 AutoCAD、3D Studio 或 3D Studio MAX 进行后续操作,并制作一个能在 PC 机上完全展现的工作室。Animator Pro 与 3D Studio 及 3D Studio MAX 配合使用,可制作出单独使用 3D Studio 或 3D Studio MAX 不易制出的效果,如为 3D Studio 或 3D Studio MAX 渲染的图像加标题,对物体表面加装精美的贴图、背景图像的渲染、输出高清晰度 Bitmap 静态和动态影片等。

AutoCAD 和 3D Studio 及 3D Studio MAX 都具有制作动画的功能,但它们的环境有很大不同,可以说各有特长。在动画制作能力和制作效果等诸多方面都存在差异,比较如下:

- AutoCAD 是一种经常使用的绘图和机械设计软件,制作动画只是它诸多功能中的一种,它对建模的准确性刻意追求,实体运算采用双精度浮点数,在内部数据库结构和建模两方面提供比 3D Studio 及 3D Studio MAX 高的精度。3D Studio 及 3D Studio MAX 是一种纯粹的动画程序,是视觉工具,它的实体采用单精度浮点数计算,精度不如 AutoCAD。
- AutoCAD 支持真正的曲线,而 3D Studio 或 3D Studio MAX 只支持线段。
- AutoCAD 中 AME 具有分块和倒角能力,这正是 3D Studio 非常缺乏的。
- 3D Studio 或 3D Studio MAX 模拟物体真实感强,不仅能表现物体的运动,还可以表现弹性变形、塑性变形、材料变形、运动阻尼、波浪涟漪、烟雾狂风和融化、爆炸、灯光变换等过程,可制作出现实生活中存在但很难模拟的效果。
- AutoCAD 和 3D Studio、3D Studio MAX 都可以产生相片效果的图像,但在 Renderman 中的动画制作是非常耗费时间和浪费存储空间的。因此我们建议你在制作动画频率很高的情况下,使用 3D Studio MAX。

- ◆ 光和摄影机在 3D Studio 或 3D Studio MAX 中比 Autoshade 和 Renderman 中更容易处理，但阴影处理比 Autoshade 要复杂。
- ◆ Autoshade 和 Renderman 附有更多材料与平面特性可供物体使用。
- ◆ AutoCAD 可定出物体的重心和体积中心，而 3D Studio 及 3D Studio MAX 没有此功能。

就利用 PC 机制作动画而言，3D Studio 及 3D Studio MAX 不愧为一枝独秀，用它制作的动画完全可达到广播级的标准。3D Studio MAX 自身是一个非常优秀的软件，在工具箱增加其他几个软件可以增加你的能力，如果配合使用 Animator Pro 和 AutoCAD，你制作动画的手段会更胜一筹，从而制作出精美绝伦的动画作品。

AutoCAD、Animator Pro 和 3D Studio 或 3D Studio MAX 每一软件都支持很多图形格式的文件，有的格式三种软件都支持，有的格式被两种软件支持，这就为图形文件间的信息交换提供了很大方便，这有利于充分发挥每一软件的优点，制作出单独使用一个软件很难得到的神奇动画。表 1 列出 AutoCAD、Animator Pro、3D Studio 和 3D Studio MAX 三者支持的图形文件的格式。

表 1 图形文件的格式

类型	DXF	FLM	GIF	CEL	FLI	TGA	TIF	TXT	SLD	RND	DXB	BMP	COL	TWE
AutoCAD	io	io	o		o	io	io		o	io	io			
AnimatorPro			io	io	io	i	i	io					io	io
3D Studio/MAX	io	i	io	i	io	io	io	io				i		

注：(1)表中 i 表示可输入，o 表示可输出。

(2)AutoCAD 中含 AutoFlix、Autoshade 和 Renderman 套件。

为了使读者清楚每一种文件格式特点，下面将各种文件类型作简单介绍：

- ◆ DXF 绘图文件。该格式被许多软件所支持，3D Studio 的前四个模块都能读取 DXF 格式的文件，所写文件是 AutoCAD 11.0 的 ASCII 格式，所以，AutoCAD 读取 DXF 文件，需要 11.0 以上的版本。
- ◆ FLM 胶卷式文件。FLM 文件可在 Autoshade 中调整光线、相机和图形设置，可输入到 3D Studio 或 3D Studio MAX 中，再以 DXF 格式输出。
- ◆ GIF 单张画面图片文件。3D Studio 或 3D Studio MAX 用 GIF 作为贴图和背景，还能将渲染的结果写成 GIF 文件。
- ◆ CEL 支持切下整屏图像的一个小部分，用于粘接或其他类型的处理。3D Studio 或 3D Studio MAX 用 CEL 文件作为贴图和背景。
- ◆ FLI 8 位 256 种颜色，支持动画多种帧，提供一系列以压缩格式存储的 GIF 格式文件。
- ◆ TGA 是输入到视频磁带的常用格式，是文件输出到视频的标准。
- ◆ TIF 基于国际标准的 24 位格式，大多数图形处理软件都支持该标准，可与 TGA 格式进行互换。

- ◆ TXT 任何 ASCII 文字文件。
- ◆ SLD 幻灯片文件, 可用 AutoFlix 编译产生 FIL 动画文件。
- ◆ DXB 只能存储二维图案。
- ◆ RND Render 文件。此文件可通过 AutoFlix 编译产生 FIL 动画文件。
- ◆ BMP Windows 图像文件格式, 可为 256 种颜色或 16.7 兆种颜色。
- ◆ COL 用于存放 Animator Pro 所用调色板信息。
- ◆ TWE 自动变形文件。

0.2.5 3D Studio MAX 的主要新特性

3D Studio MAX 是 3D Studio 4.0 的超强升级版本, 产生了重大的变革, 最重要的就是工作平台的飞跃。与 3D Studio 4.0 相比, 3D Studio MAX 从 DOS 平台一步跃上了 32 位操作系统的 Windows 95 和 Windows NT 平台, 内部功能、界面、制作效果、运算速度都有很大的改进。

3D Studio MAX 的主要新特性包括:

- ◆ 新的用户界面提供了更为强大的灵活性和工作能力。
- ◆ 新的操作系统 (Windows 95 或 Windows NT) 比旧的 DOS 平台提供了更大的能力和可扩展性。
- ◆ 新的造型命令和编辑命令使用更为方便、灵活。
- ◆ 新的多线程渲染器 (renderer) 使用时可以充分利用多线程的优势。
- ◆ 新的材质编辑器 (Material Editor) 和材质类型提供了所有需要的材质。
- ◆ 新的 Track View 对话框可以方便地控制和编辑动画顺序。
- ◆ 新的插入结构称为核心构件插入 (Core Component Plug-In) 技术。插入件可以用来渲染管道的任何部分, 包括造型、渲染、视频显示等等。
- ◆ Stack 的出现。它是一系列用于一个几何形体的修改器, 可以随时退回去修改以前采用或创建的任何造型物体及其修饰。
- ◆ HEIDI 阴影显示技术。利用基于 Glint 芯片的特殊视频卡产生硬件加速后, 可以在实时阴影环境工作。