

3D Studio MAX R3

3D Studio MAX R3

3D Studio MAX R3 演练

前途工作室 编著



人民邮电出版社

3D Studio MAX R3 演练

清华大学出版社

3D Studio MAX R3 演练

前途工作室 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

3D Studio MAX R3 不仅在动画制作方面有了重大的突破,而且在图像渲染质量上也进行了改进。本书在介绍了三维动画及其制作的基本概念后,以水缸沙漏、花开花落、景泰蓝瓷瓶和蝴蝶飞舞等四组精彩的综合动画制作为例,介绍了 3D Studio MAX R3 的各种功能,如建模、动画编辑器、材质编辑器、动画轨迹编辑器、反向动力学和空间扭曲,以及所有的控制命令等。通过本书的实例演练,读者一定会全面地掌握 3D Studio MAX R3 的动画创作技法。

在本书的配套光盘中,提供了书中的模型文件、贴图文件以及演示动画,可供读者使用、借鉴和欣赏。本书虽是针对高级用户编写的一本实用教材,但同时它也通俗易懂,初中级用户只要按照上面的步骤一步一步做下来,一定也能制作出精彩的动画。

3D Studio MAX R3 演练

◆ 编 著 前途工作室

责任编辑 王书挺

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:16.5

字数:406 千字

2000 年 2 月第 1 版

印数:1-6 000 册

2000 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08375-4/TP·1514

定价:40.00 元

前 言

3D Studio MAX 是近些年来出现在 PC 平台上的优秀的三维动画软件，随着该软件版本的不断升级，在软件内部算法和功能上较之低版本有了明显的提高。软件内部算法的提升我们无法在界面上直观地看到，但在使用过程中我们会有深切的感受！3.0 版本较之前几个版本有了上千处的改动，增加了将近三倍的功能，成为了一个巨大的三维动画创作平台。新增的功能包括更加强大的 NURBS 造型功能、更超强的粒子系统、材质编辑器，以及为你带来无限便利的程序命令面板、多姿多彩的 SDK 程序接口...

本书包含了建模、动画编辑器、材质编辑器、动画轨迹编辑器、反向动力学、空间扭曲等等一系列功能及技法，您一定会被这些强大的功能所震惊。相信你只要按照书中所讲实例进行操作，并对 3D Studio MAX R3 内部的所有特效命令进行了认真的学习，你一定会成为三维动画的高手。

本书由夏义川主编，参加编写工作的还有王丽萍、刘英、鲍会中、崔宏、宋英民、吴天宏、沈静、杨立。由于时间仓促，错误在所难免，敬请读者批评指正。

前途工作室

1999 年 8 月

目 录

第一章 电脑动画基本概念	1
1.1 电脑动画	1
1.1.1 初期阶段	1
1.1.2 二维动画	2
1.1.3 三维动画	3
1.1.4 电脑动画应用范围	4
1.2 常见的 3D Studio MAX 共享文件格式	7
1.2.1 可输入的文件格式	7
1.2.2 可输出的文件格式	10
第二章 图像处理基本概念	15
2.1 颜色	15
2.2 分辨率	15
2.2.1 位分辨率 (bit resolution)	15
2.2.2 设备分辨率	15
2.2.3 图像分辨率	15
2.2.4 输出分辨率	16
2.3 色彩模式	16
2.3.1 RGB 色彩模式	16
2.3.2 CMYK 色彩模式	16
2.3.3 Lab 色彩模式	17
2.4 常见的图像文件格式	17
2.4.1 BMP	17
2.4.2 PCX	18
2.4.3 TIFF	18
2.4.4 GIF	18
2.4.5 TARGA	18
2.4.6 JPEG	18
第三章 制作简单的场景动画	20
3.1 设置运行环境	20
3.1.1 使用最低分辨率	20
3.1.2 改变显示驱动程序	20

3.1.3	恢复到原来的驱动程序	21
3.1.4	恢复到系统设置状态	21
3.1.5	设置文件路径	21
3.1.6	安装其他外挂程序	22
3.2	创建我的第一个作品	22
3.2.1	建立一个立方体	23
3.2.2	增加节点	24
3.2.3	切换为平滑显示模式	25
3.2.4	改变立方体的颜色	26
3.2.5	建立 Noise 变化	26
3.2.6	调整观察角度	29
3.2.7	加入文字	30
3.2.8	设置文字动画	32
3.2.9	增加场景	33
3.2.10	设置雪花的参数值	34
3.2.11	给文字指定动画材质	34
3.2.12	渲染场景	36
3.3	增加特殊效果	37
3.3.1	给粒子物体建立材质	37
3.3.2	改变该材质为亮黄色自发光材质	38
3.3.3	实验 Glow 生成效果	38
3.4	使用故事板	40
3.4.1	故事板概述	40
3.4.2	创建故事板的过程	41
3.4.3	制作故事板	41
第四章	水缸沙漏	43
4.1	故事编排	43
4.1.1	本章涉及到的 MAX 技术	43
4.1.2	根据片头内容设计场景穿插	43
4.2	场景动画制作	48
4.2.1	建立一个阿拉伯场景中的布帘	48
4.2.2	建立场景中的彩色石台	50
4.2.3	建立场景效果	52
4.2.4	给布帘设计材质	53
4.2.5	给彩色石台设计材质	57
4.2.6	制作绿色宝石下降动画	61
4.2.7	制作触角动画	63
4.2.8	制作绿色宝石的运动	68
4.2.9	制作水缸	70

4.2.10	制作水缸中流动的水	71
4.2.11	制作金色材质	74
4.2.12	水缸动画	76
4.2.13	设置沙漏柱子的扭曲	83
4.2.14	制作一些细节	84
第五章 花开花落		86
5.1	涉及到的 MAX 功能	86
5.2	根据片头内容设计场景穿插	86
5.3	建立庭院	91
5.3.1	建立一排栅栏	91
5.3.2	给栅栏设置石灰墙材质	95
5.3.3	制作缠绕的牵牛藤	97
5.3.4	制作叶片	105
5.3.5	制作地上的花盆	108
5.3.6	制作盛开的花朵	112
5.3.7	制作花蕊	116
5.3.8	制作花儿点头动画	117
5.3.9	制作葫芦	120
5.3.10	制作牵牛藤生长动画	122
5.3.11	制作郁金香生长动画	123
5.3.12	制作墙面动画——立体布尔运算	125
5.3.13	制作梁柱动画	128
5.3.14	制作跨梁截面——平面布尔运算	129
5.3.15	制作跨梁动画	132
5.3.16	制作雕塑的若隐若现	134
第六章 景泰蓝瓷瓶		136
6.1	强大的材质编辑功能	136
6.2	根据片头内容设计场景穿插	136
6.3	建立模型	140
6.3.1	探索透光彩色材质	140
6.3.2	建立一个透光彩色窗户	143
6.3.3	制作窗户框的材质	146
6.3.4	制作房间	148
6.3.5	建立一个彩色投影灯光	149
6.3.6	制作彩色放映机效果的阳光	151
6.3.7	探讨体光效果	153
6.3.8	体光中的噪声	158
6.3.9	制作烛台和蜡烛	164

6.3.10	蜡烛的火焰	171
6.3.11	制作烛台的老化效果	175
6.3.12	制作蜡烛的透明效果	177
6.3.13	制作阳光效果	180
6.3.14	制作阳光射进动画	181
6.3.15	制作蜡烛熄灭时的烟雾	181
6.3.16	制作西红柿动画	184
6.3.17	制作瓷罐动画	187
6.3.18	制作瓷罐材质动画	189
第七章	蝴蝶飞舞	192
7.1	强大的动画编辑功能	192
7.2	根据片头内容设计场景穿插	192
7.3	建立场景物体	199
7.3.1	建立一本翻页书	199
7.3.2	制作蝴蝶	209
7.3.3	制作振动的翅膀	212
7.3.4	制作硬币动画轨迹	216
7.3.5	编辑硬币轨迹节点的旋转	218
7.3.6	制作硬币旋转动画	222
7.3.7	建立环境气氛	225
7.3.8	使阳光产生云雾或灰尘效果	227
7.3.9	制作钟表的运动	228
7.3.10	在指针动画中使用节拍器	229
7.3.11	给动画加上更形象的声音文件	231
7.3.12	使声音和动画轨迹同步	232
附录 1	声音文件处理	234
F1.1	音乐剪辑	234
F1.1.1	录音前的准备工作	234
F1.1.2	开始录音	234
F1.1.3	后期处理	235
F1.2	使用 Creative 录音大师	236
F1.2.1	录制你的声音	236
F1.2.2	编辑你的声音	238
F1.2.3	加入声音特效	240
附录 2	DXF 文件与 3DS 文件	245
F2.1	使用 AutoCAD 的三维模型	245
F2.1.1	AutoCAD 中的实体	245

F2.1.2 实体具有的特性	245
F2.2 AutoCAD 与 DXF 文件、3DS 文件	246
F2.2.1 在 AutoCAD 中输出 DXF 文件	246
F2.2.2 在 AutoCAD 中读入 DXF 文件	247
F2.2.3 在 AutoCAD 中输出 3DS 文件	247
F2.2.4 在 Auto CAD 中读入 3DS 文件	249
F2.3 3D Studio MAX 与 DXF 文件	251
F2.3.1 在 3D Studio MAX 中输入 DXF 文件	251
F2.3.2 在 3D Studio MAX 中输出 DXF 文件	253

第一章 电脑动画基本概念

1.1 电 脑 动 画

电脑动画，又称为计算机动画，它是使用计算机产生图像运动的技术。如图 1.1 所示是一幅电脑动画场景。

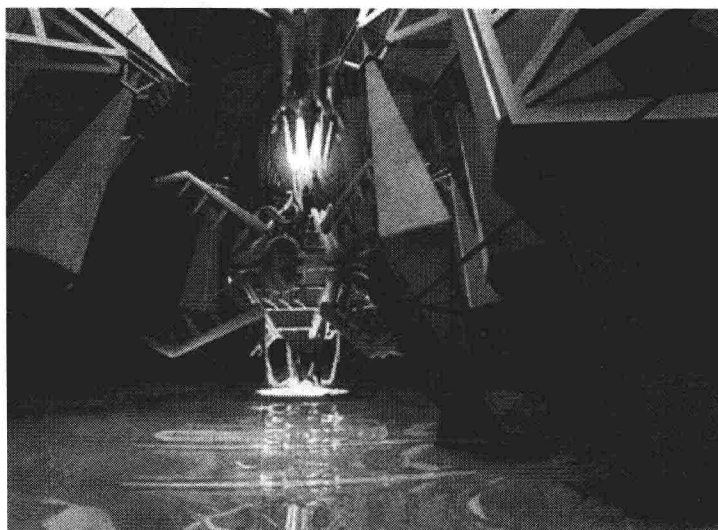


图 1.1 电脑动画场景

1.1.1 初期阶段

在计算机引入动画制作的初期，只是用于自动控制动画制作的机械设备，如摄影机和动画摄制台。其方法是根据镜头拍摄的需要编制程序，输入有关指令，用计算机灵活、准确地控制摄影机镜头和摄制台的运动，从而产生令人满意的摇移、推拉、翻转、渐显、渐隐等摄影特技效果。这种计算机主要用于控制动画制作机械设备的动画技术，一般称为运动控制动画，是计算机技术应用于动画制作的最初期阶段。

随着计算机图形图像处理技术的迅速发展，计算机在动画制作中的应用范围越来越广，其内涵也不断扩大，现在已不仅仅是控制摄制设备了。目前计算机在动画制作中的应用主要分为两大类：

- (1) 计算机辅助动画（又称二维动画）。
- (2) 计算机生成动画（又称三维动画）。

1.1.2 二维动画

二维动画是对传统手工动画的一个极大的改进，它意味着计算机在动画制作中超越了控制机械设备的初级阶段，进入了动画制作领域，图 1.2 所示是一幅二维动画场景。二维动画主要表现在两方面的应用上：

(1) 生成中间画：这是传统动画中工作量最大而且是较简单的机械性重复工作，引进计算机技术后，就可以借助计算机来完成。给出关键帧之间的插值规律，计算机就能进行中间画的计算，生成严格数学意义上的中间画。



图 1.2 二维动画场景

(2) 描线上色：指将事先由手工制作的原画逐帧输入计算机后，由计算机帮助进行描线上色的工作。这就使动画师从大量繁杂的重复劳动中解脱出来，去构思更美好的艺术创作。同时，使用计算机描线上色操作简单，方便易行，效果优良，成本低廉。

然而，二维动画存在着一些固有缺点，即计算机只能起辅助作用，代替手工动画制作中重复性强、劳动量大的那些工作，而代替不了动画师的创造性劳动。比如，计算机不能根据剧本自动生成关键帧，而必须由专业人员制作完毕后输入计算机，或者由专业人员利用有关设备面对屏幕生成。同时生成中间画的两帧关键帧必须在各部分“一一对应”。任一部分的从无到有或从有到无的插值计算对计算机来说都是不可以的，而给出这种插值规律需要相当的专业素养，并且极具困难。

1.1.3 三维动画

计算机技术发展到今天，特别是计算机多媒体技术的发展，使得计算机动画技术进入了一个全新的阶段——三维动画。图 1.3 所示是一幅 3D Studio MAX 动画场景。



图 1.3 3D Studio MAX 动画场景

三维动画与二维动画最大的区别之一就是三维动画中的各个对象不是简单地由外部输入，而是由作者根据三维数据在计算机内部生成。其运动轨迹和动作的设计也是在计算机内部以三维数据确定的。也就是说，三维动画是首先在计算机中建立角色、实物和景物的三维数据（初始数据），然后设定运动轨迹和动作的三维数据。不难想象，由于首先建立了角色等的三维初始数据，又确定了运动轨迹和动作的三维数据（即确定了第二个关键帧及变化规律），所以其间的中间画的生成就可以完全由计算机完成，而不必再耐心地一一对应地给出各个部分的插值规律了，相对于二维动画而言确实是解脱了一个沉重的包袱。

不仅如此，在动画生成之后，还可以在计算机中架起摄像机、调整镜头、设置照明装置、打上各种照明“灯光”，对角色、实物赋予材料，使其真正成为一个“实物”，然后进行拍摄，生成栩栩如生的动画。也就是说，三维动画的制作几乎完全是在计算机中进行的。因此三维动画也被称为计算机生成动画。如图 1.4 所示是用 3D Studio MAX 渲染的真实玻璃材质。

三维动画的出现使计算机动画有了强大的生命力。首先三维动画不仅仅是具有三维尺寸的“立体”动画，也不仅仅是摆脱了制作中间画、描线上色等繁杂的工作，更主要的是它使动画制作进入了一个全新时代：

(1) 降低了对制作者的专业素养要求，使得人人都能够进行动画制作。

三维动画制作中，作者不一定是一名画家，也不一定是一名雕塑家，只要具有一些基本常识就可以进行动画制作。这就使动画制作从少数专业人员的制作室走向了社会大众。

(2) 提供了适宜的制作设备，使得人人都具有进行动画制作的机会。

三维动画制作几乎全部由计算机完成。这一特点决定了其制作系统不再是原来意义上的摄影机、摄制台、绘画板等，而是由计算机硬件、软件组成，最重要的部件是主机，目前

用作动画系统主机的有工作站和微机两种。



图 1.4 用 3D Studio MAX 渲染的真实玻璃材质

工作站是一个性能优良、功能完备的计算机设备。它可能是一个大型计算机的终端，也可能与其它工作站联网使用，或者是具有局部处理能力的单一设备。以工作站为主机的动画系统虽然价格昂贵，但是其生成图形速度快，动画画面质量高，制作出的动画具有相当高的专业性水准。

以微机为主机的动画系统可以说是一部个人动画制作系统。PC486 就可以作为动画系统的主机，只要具有相应的系统软件和应用软件，就可以利用它制作出动画。由于微机动画系统操作简单、入门容易、价格便宜，同时在计算机生成动画时不必准备各种制作材料、颜料，也不必另外开辟制作室，因此微机动画系统将动画制作引入了家庭，使得每一个人都具有了施展自己的才能，按自己的设想制作动画的机会，受到了广大动画爱好者，特别是广大青少年的欢迎。

1.1.4 电脑动画应用范围

目前三维动画软件正呈现迅猛发展趋势，其功能不断完善，性能大幅度提高，应用领域日益扩大，已经进入了众多行业，所带来的社会效益和经济效益也在不断增长。

计算机动画的应用领域主要为：

(1) 影视业：这是计算机动画应用最早、发展最快的领域。目前计算机动画的努力方向是提高逼真度，降低制作成本，现在已经取得长足的发展。利用计算机动画技术可以达到模

型所达不到的效果，这一点特别适合于科幻片的制作。图 1.5 所示是电影《侏罗纪公园》中用计算机动画制作的场景。

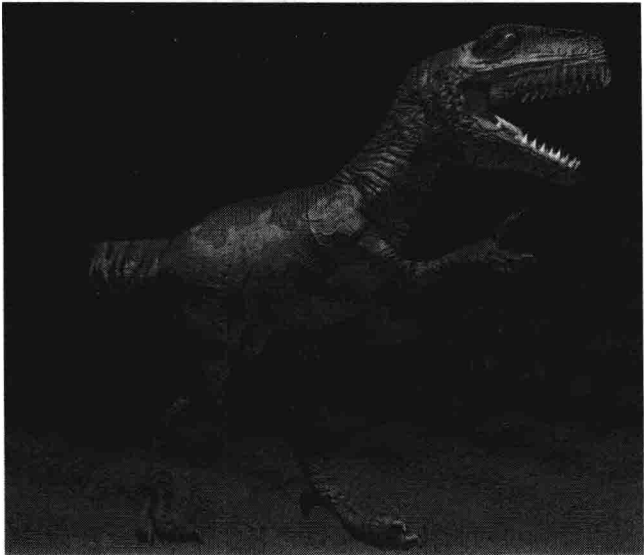


图 1.5 电影《侏罗纪公园》中的场景

(2) 广告业：这是三维动画目前国内应用最广的行业，最直接的应用是影视广告。三维动画视觉效果强烈、美感强、动感好，使广告具有一种奇妙的、超越时空的夸张、浪漫的色彩，使人们在美的享受中接受了宣传意图，图 1.6 所示为产品广告。



图 1.6 产品广告

(3) 国防军事：三维动画很早就应用在飞行训练中，利用飞行模拟器，在室内就能训练飞行员。飞行员在模拟器里操纵各种手柄，观察各种仪表，通过屏幕及模拟的飞机舷窗观察到白云、蓝天、地平线、飞机跑道等等实际飞行时看到的景物，使得飞行学习变得安全、迅速。而在日益发展的军事尖端科技中，三维动画应用更为广泛。例如火箭的模拟发射，导弹飞行时的动态研究，爆炸后的碎片轨迹等等。三维动画使单纯的数据转变为形象、逼真的图像演示，更易于观察、分析、研究。用三维动画模拟指挥作战，更是在现代军事中广泛应用。随着军事尖端技术的日益发展，计算机的动画技术必将日益广泛深入地进入各个军事领域。如图 1.7 所示是用三维动画模拟爆炸。

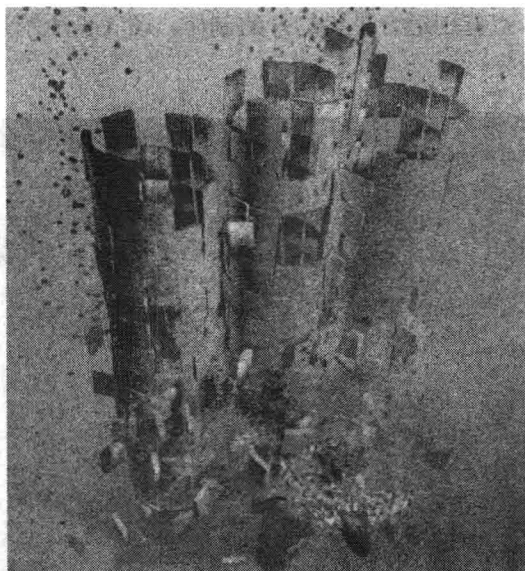


图 1.7 模拟爆炸

(4) 科学技术：利用计算机动画技术，可以将科学计算过程及计算结果转换为几何图形或图像信息，并在屏幕上显示出来，以便分析、研究、处理，称为科学计算可视化。

在工程领域中，计算机动画技术的应用也日益广泛，如机械制造业和建筑业中的 CAD 电脑辅助制图。目前国外的 CAD 辅助制图已广泛应用于工业、建筑业中。目前正在开发利用三维动画的后期预视，即在图纸设计完毕后，指定立体模型材质，制成三维动画，研究机械运动的效果、楼房建筑的透视和整体视觉效果。图 1.8 所示是一幅建筑设计渲染图。



图 1.8 建筑设计渲染图

(5) 教育：计算机动画技术的发展对传统的教育方法产生了巨大的影响，改变了以往那种老师念、学生听，基本概念、原理死记硬背的灌输式教育方法，计算机动画把各种表面现象和实际内容、附加影响等进行直观地演示和形象教学，使得学习不再令学生感到烦闷、枯燥，而是形象直观，声情并茂，寓教于乐，如图 1.9 所示。有人预言，计算机动画技术进入教育领域必将引起一场深刻的教育变革。

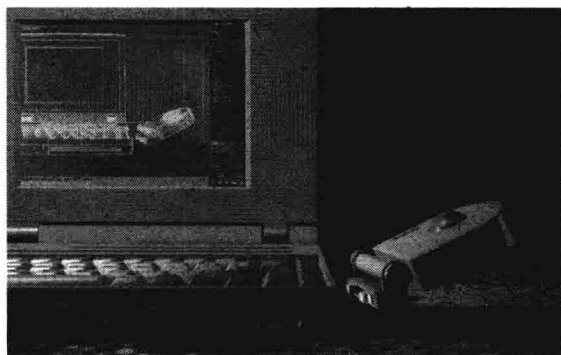


图 1.9 三维动画运用在教育领域中

(6) 其他：计算机动画技术进入的领域还有娱乐业、商业、医疗卫生，甚至包括法律、事故分析、案件模拟等。

总而言之，随着科学技术的日益发展，计算机动画技术必将进入各行各业、各个领域，它的发展也必将日益成熟完美。

1.2 常见的 3D Studio MAX 共享文件格式

1.2.1 可输入的文件格式

除了*.max 格式的文件之外，3D Studio MAX 还支持以下多种文件格式。

1. 3DS 文件

3DS 是 3D Studio 的造型文件，包括摄影机、灯光、材质、贴图、背景等设置，都可被读入到 3D Studio MAX R3 中，图 1.10 所示为 3DS 输入对话框。

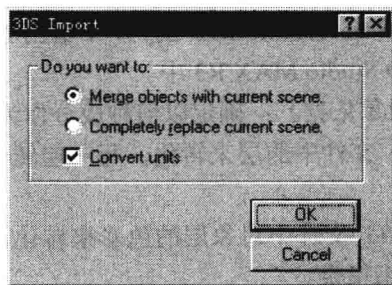


图 1.10 3DS 输入对话框

(1) 3DS 文件被输入后以下信息将不予保留：

动画编辑模块中的 instance 关联设置；

关闭的图像通道；

Morph 变形动画设置；