

3D 动画系列

急速狂飙 3D 世界

3ds max 4

动画超能量

郑正权 / 著

- 本书由 max 台湾地区总代理上奇科技授权出版，并由资深 max 培训专家精心编著
- 作者以观念引导读者，提供大量经典实例，内容深入浅出，是本书作者多年 3D 设计和教学实践的全面总结，也是一本读者进入 3ds max4 殿堂的完整入门手册
- 内附光盘 1 张，含全书所有精彩学习实例



中国青年出版社



上奇科技股份有限公司

3D 动画系列

3ds max 4

动画超能量

郑正权 / 著



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

(京)新登字083号

本书简体中文版由上奇科技股份有限公司授权中国青年出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人均不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部。

版权贸易合同登记号: 01-2001-1620

策 划: 胡守文

王修文

郭 光

责任编辑: 江 颖

张 颖

责任校对: 肖新民

书 名:《3ds max 4 动画超能量》

编 著: 郑正权

出版发行: 中国青年出版社

地址:北京市东四12条21号 邮政编码:100708

电话:(010) 84015588 传真:(010) 64053266

印 刷: 山东高唐印刷有限责任公司

开 本: 16 开

版 次: 2001 年 5 月北京第 1 版

印 次: 2001 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1-5000

定 价: 69.00 元(含 1CD)

自序

写一本 3D 动画的入门书，与其说是一种方式，倒不如说是一种坚持。

如果只是以范例加操作步骤式的写法，就希望能让初学者对这套软件有所了解，那样真的太小看 3ds max 的惊人架构。在业界教了多年的 3ds max，我们一直在思索如何以简单而富思考性的范例，来解说这套架构完美且在业界已是主流软件地位的动画软件。3ds max 这套动画软件光入门部分，几乎已经大到不是一本书可以写得下了。为了让读者能够从一本书中就一窥 3ds max 4 的究竟，本书特以 3ds max 中 3D 模型制作、空间组合、3ds max 特有的修改堆栈、灯光、相机、材质与着色器、动画与运动控制器及视频后合成为主轴，并以 max 4 新增的架构所编写而成。因此，本书不只是通过简单的范例，以及详细步骤来讲解这套软件的操作使用方法，更以相当多的说明把 3ds max 的整个架构作了相当精辟的剖析。

将 3ds max 名列世界前几大高级动画软件已是毋庸置疑了！在这几年期间，它以相当惊人的速度扩展了它的领域，不管在电影、电视影集、电脑游戏及多媒体的应用中，都已有相当傲人的成果。今年 discreet 再接再厉推出 3ds max 4 版的产品，通过其更优异的界面组合特性及多项特殊功能的提高，更将 3D 动画所散发的光与能，真实地刻划在 PC 的纪元之中。

由于 3D 动画的学习，基本上已经把影像、3D 动画及视频这三个环节结合为一体，因此有些影像处理的基础后，再来学习这套软件，效果上会比较好。为了让初学者快速熟悉这套软件的使用方式，本书已尽量把这样的因素排除了，作者期望这本书的写法，不只是让初学者能很快进入 3D 的美妙世界，更希望能让初学者拥有与其他动画制作者同等的运用能力，因此，这本书也可说是作者多年来教授 3ds max 课程及制作所累积的心血结晶。

本书的完成要感谢许多人，谢谢上奇的黄淑秋小姐及徐瑞珠小姐的大力支持及协助，让这本书能够如期在台湾与大陆同步出版。还有帮忙重新作图及抓图的莉汝，真的要谢谢你对这本书的付出。

最后谨以本书献给我的妻子与女儿

郑正权
2001.4

目录

第一单元

3D 动画基础

1-1	如何选择适用的 3D 动画软件	2
1-2	3D 动画制作流程	4
1-3	3D 模型制作技术说明	12
1-4	3ds max 动画制作技术说明	19
1-5	影像处理与 3D 动画制作	21
1-6	数字视频与 3D 动画制作	22
1-7	3ds max 的系统需求	24
1-8	学习 3ds max 要具备的基本条件	26
1-9	如何挑选适合的书籍与杂志	27

第二单元

3ds max 4 用户自定义界面

2-1	3ds max 4 自定义使用界面说明	30
2-2	界面的构成元件与自定义界面的常用指令	41

第三单元

初探 3ds max 4

3-1	场景的定义	52
3-2	鼠标指针变化运用原则	54
3-3	作用视窗与切换方式	55
3-4	max 的对象 (Object) 系统	56
3-5	建立 3D 基本参数物体	58
3-6	辅助观测的意义与辅助观测指令	63
3-7	三键鼠标的特异功能	74
3-8	先选取后处理原则	76
3-9	对象被选取状态的意义 (Selected)	82
3-10	鼠标右键的功能说明	84

目录

3-11	动画制作的定义过程	91
3-12	分解与组合	92

第四单元 空间排列组合——变动指令群及对齐指令

4-1	变动指令群	96
4-2	精确定位	104
4-3	轴点(Pivot)与中心(Center)的定义	118
4-4	旋转与比例变化	119
4-5	轴点分离	125
4-6	变动指令与复制功能	130
4-7	场景对象信息查询	134

第五单元 空间排列组合——对象坐标系与 3D 阵列

5-1	max 坐标系介绍	136
5-2	七大对象坐标系	138
5-3	AutoGrid 自动网格辅助功能	157
5-4	基准点	163
5-5	3D 阵列	171

第六单元 Modifier、Space Warps 及 Modifier Stack

6-1	max 对象数据修改的两种方式： 现做现改及事后修改	180
6-2	Modifier 特性与启用说明	185
6-3	子对象与 Modifiers	213
6-4	Space Warps 空间力场	220
6-5	Modifiers Stack 修改堆栈	232

目录

6-6	Modifiers Stack 的编辑功能	236
-----	-----------------------	-----

第七单元 造型 (Shape) 对象的制作与编修

7-1	造型 (Shape) 对象的构成	244
7-2	造型 (Shape) 对象制作与取得方式	245
7-3	造型 (Shape) 的定义	259
7-4	造型对象的编辑	261
7-5	造型对象与 PEdit Spline Modifier	271
7-6	造型对象的应用	284

第八单元 复合对象：放样对象 (Loft 对象)

8-1	复合对象	294
8-2	Loft 对象的制作方式与取得方式	297
8-3	Loft 对象子对象系统编辑功能	309
8-4	Parameters 变形表	331

第九单元 max 一切可动的动画制作方法

9-1	max 一切可动的动画制作原理	348
9-2	关键帧的定义	354
9-3	关键帧的记录及编辑方式	359
9-4	Track View 编辑视窗	366
9-5	各类动画制作说明	371

第十单元 运动控制器

10-1	动画控制器	390
------	-------	-----

目录

10-2	基本类型的运动控制器	401
10-3	复合类型的运动控制器	424

第十一单元 **Light 灯光**

11-1	max 的灯光系统	444
11-2	定义灯光	450
11-3	灯光的类型	475
11-4	特殊灯光效果的制作	483

第十二单元 **相机 (Camera) 与对象选取方式**

12-1	max 的相机系统	494
12-2	相机的辅助观测指令	500
12-3	场景对象的选取方式	505
12-4	相机的特殊功能	512
12-5	相机与环境设定	518
12-6	大气效应与相机	523
12-7	景深模糊 (Depth of Field)	529
12-8	动态模糊 (Motion Blur)	536

第十三单元 **贴图 (Maps) 与材质 (Material)**

13-1	材质编辑器 (Material Editor)	540
13-2	贴图的定义	550
13-3	材质 (Material) 的定义	557
13-4	材质指定与贴图坐标	559
13-5	着色器 (Shader)	576
13-6	材质的基本特性	580

目录

13-7	贴图替代功能	589
------	--------	-----

第十四单元 各式材质 (Material) 的设计与应用

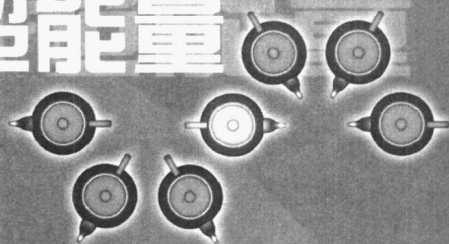
14-1	材质定义要领	592
14-2	纹理材质	593
14-3	反射材质的设置及应用	601
14-4	透明材质的设置及应用	622
14-5	凹凸 (Bump) 与落差材质的设置及应用	631
14-6	复合贴图与合成材质	636
14-7	复合材质	642

第十五单元 Video Post 与 Render Effects

15-1	视频特效后处理功能	658
15-2	Video Post 的镜头特效	669
15-3	Render Effects 着色特效处理功能	676

3ds max 4

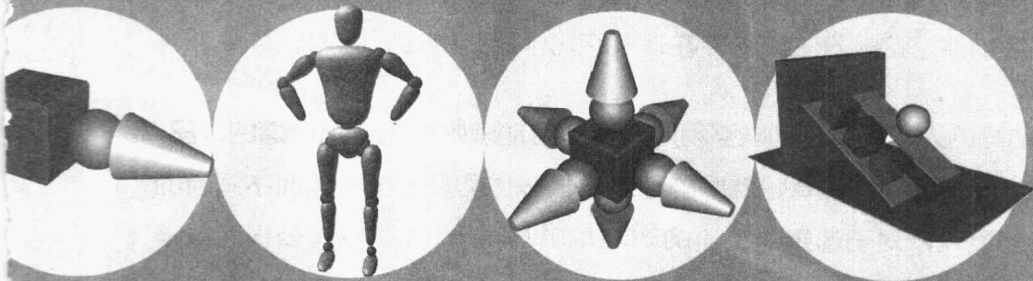
动画超能量



第一单元

3D 动画基础

- 1-1 如何选择适用的 3D 动画软件
- 1-2 3D 动画制作流程
- 1-3 3D 模型制作技术说明
- 1-4 3ds max 动画制作技术说明
- 1-5 影像处理与 3D 动画制作
- 1-6 数字视频与 3D 动画制作
- 1-7 3ds max 的系统需求
- 1-8 学习 3ds max 要具备的基本条件
- 1-9 如何挑选适合的书籍与杂志



1-1 如何选择适用的 3D 动画软件

在业界教了八年的动画课程，最常被问到的就是这个问题：如何选择适用的 3D 动画软件？

在数年前，PC 上所使用的 3D 动画软件与工作站及其他不同于 PC 的个人电脑（例如苹果的 MAC 及 Amiga 个人电脑）所使用的 3D 动画软件，可说是泾渭分明，选择相当清楚。可是数年后的今天，在 PC 上整个 3D 动画软件发展的局势已是不可同日而语了，除了 PC 上原有的 3D 动画软件 3ds max、TrueSpace、Dream Studio 外，原来工作站上 3D 动画软件的三大天王：Maya、SoftImage、Houdini 等也都先后 NT 化（NT 是 Microsoft 在 PC 上的另一操作系统，界面与大家所熟悉的 Windows 95/98 相近），加上 Amiga 个人电脑当红的 Lightwave 3D 及其他由苹果麦金塔电脑捞过界的 Form.Z、Strata Studio 等 3D 动画软件，PC 上的 3D 动画软件已经多得令人不知如何选择。

主流软件的重要性

如何选择一套适用的 3D 动画软件，简单地说，就是要跟随主流软件的脉动。为什么一定要跟随主流软件？难道不能随个人喜好选择吗？这样说好了，所谓的主流软件一定要有广大的用户，再者，它绝对热销于就业市场，如业界征人，就会要求应征者一定要能熟用这套软件，这就是主流软件在现实职场中展现的迷人魅力。

一个初学 3D 动画的人，要熟练到能够利用任何一套动画软件制作有价值的作品，大概需要 3 个月到半年；要到能够驾轻就熟的程度，大概也需要至少一年而不间断的努力，这样长时间的投入，对于选择非主流的 3D 动画软件的个人或制作公司而言是相当不合乎市场效益的。对个人找工作而言，如果不幸对主流软件不熟悉，业者绝对

会以他们已投资购买的主流软件作为寻才的参考标准；对业者征人而言，如果不幸投资购买了非主流软件，除了人材难以寻觅外，又必须对新进人员付出庞大的教育培训费。

成为主流软件的条件

至于什么样的条件会使某些软件变为主流软件？到底要如何观察，才能知道什么样的软件才是主流软件？很多厂商在 3D 动画软件产品的广告宣传上，很喜欢宣称某部电影或某部知名的影集是用它的软件制作而成，以这样的手法来表达影视制作专家对它的认同，同时通过电影或影集所呈现的鲜明视觉特效来为该软件的功能做背景。其实，这样的广告内容多多少少都有意无意想透露出“它应该就是主流软件”的隐寓。

当然，这样的信息可以作为认同上的一个参考，但要认定某套软件是否为市场的主流软件，应该要从更多方面的考虑作为认定的标准。以下列出几个问题供读者思考与参考：

- ❶ 该软件是否拥有广大的用户？
- ❷ 该软件是否拥有大量入门或进阶的学习指南及参考书籍？
- ❸ 该软件是否常被相关的就业市场所提及？
- ❹ 该软件是否长期被许多教育培训单位规划为开课的软件项目之一？
- ❺ 该软件是否被为数众多的网站广泛的讨论？

想知道答案吗？通过这些思考，花点时间去了解，应该不难得到正确的结论。其中最快的方式，应该就是到书店去逛个几小时，看看哪套软件拥有大量入门或进阶的学习指南及参考书籍，答案很快就可以知道了！

1-2 3D 动画制作流程

要制作 3D 动画，下面的流程，可供初学者作为制作的参考。

- ① 确定制作主题
- ② 资料收集与消化吸收
- ③ 撰写旁白与分镜脚本的绘制
- ④ 3D 模型（3D Model）的制作
- ⑤ 对象在空间的定位、组合与管理
- ⑥ 材质处理
- ⑦ 背景及场景气氛的设定
- ⑧ 着色运算（单张画面）
- ⑨ 动画调整设定与预览
- ⑩ 视频后合成（Video Post）与特效运用
- ⑪ 依需求输出成各式影像文件及视频文件

确定制作主题

在各种行业中，3D 动画可适用的领域相当广泛，从每天看的新闻片头、气象预报、购物频道到公司简介、多媒体光盘、网站，乃至电影及电脑游戏的制作等，都可看到 3D 动画的炫目效果。而不管是电影的制作案例，还是个人的创作练习，3D 动画制作内容的构成都要有一个中心主题。主题可以任定，可以是天马行空的，但一定要有。例如做一个个人工作室的片头动画，还是拿某个产品的介绍或展示来作为制作内容，刚开始先不要好高骛远，从简单容易的主题着手，慢慢熟练整个动画软件的架构及操作后，再以较高难度的主题进行资料收集与企划。

资料收集与消化吸收

有了明确的主题及方向后，接下来就是依照确定的主题广泛的收集资料，包括制作内容的影像画面、实际的模型、解说资料、相关主题及同类型的参考作品或动画作品等。资料收集的越多越好，尤其是相关主题及同类型的参考动画作品，可以触发构思动画制作的灵感。将这些资料阅读、观看及吸收后，配合主题的制作需求，然后规



划出制作的方向与内容。最后可以将所得的结果用简单的文字、草图或现成的图片记录下来。

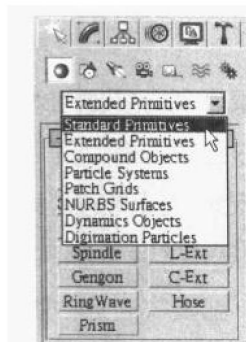
撰写旁白与分镜脚本的绘制

将上一阶段所得的结果及记录以及要呈现的内容，用文字及构图表达出来。如果作品播放过程需要配合旁白解说，必须先把旁白稿撰写出来，接着依据规划及旁白的内容，将要呈现的画面内容以分帧分镜的方式绘制出来，作为后续执行制作的参考依据。

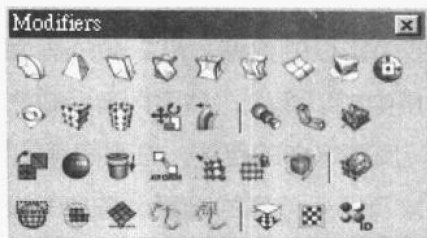
分镜脚本可以简单到用些许的线条或构图来呈现，也可以细到将所有分帧分镜的细节都绘制出来，要看可使用的人力及时间来衡量，还有分镜脚本可配合简单的文字说明来表达背景音乐及音效与视觉构成的配合，或是针对构图上较难表达的部分加以说明。

3D 模型（3D Model）的制作

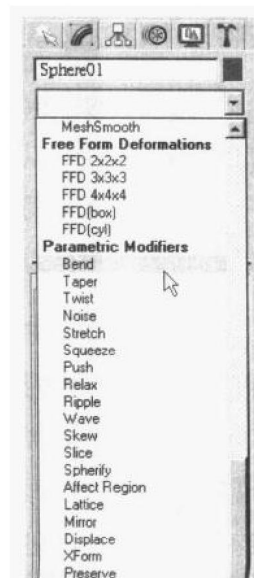
动画制作人员拿到了有文字解说的分镜脚本及相关的画面及参考资料后，第一件事情便是着手建立相关产品的 3D 模型及相关的场景数据。有关 3D 模型建立的技术细节，后面的单元会有详细的讨论与说明。



max 建立 3D 模型的命令面板



max 中可使对象外观产生变化的 Modifiers 列表视图 - 窗

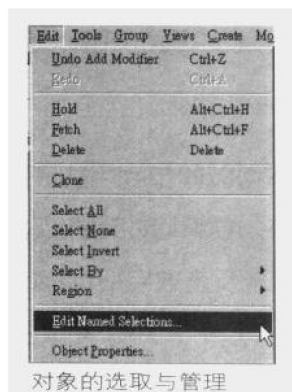


max 辅助建模的 Modifiers 面板

3ds max 4 动画超能量

对象在空间的定位、组合与管理

基本上所有 3D 对象模型的建立都是先将各个零件分别产生后，再加以组合起来变成整个模型的主体。因此在模型建立的过程中，能够将 3D 对象在空间加以快速定位与组合的能力是不可忽视的环节。另外 3D 对象模型建立的过程中，由于为数不少的 3D 模型会陆陆续续被建立产生，因此良好的对象管理架构及规划也是 3D 动画制程上相当重要的环节。



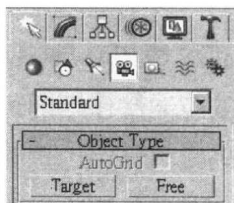
架设相机取景与建立灯光 (Light/Cameras)

当 3D 对象模型陆续被产生之后，跟着便是架设相机取景与打光操作的进行。3D 动画软件的相机功能及打光操作与真实世界使用相机结合灯光或摄影机拍摄的概念差不多，因此多吸取一些拍摄的实务技巧与经验，对 3D 电脑动画场景的分镜取景及良好的灯光设置效果，会有相当多的助益。

从这个阶段开始，为了知道灯光对场景所造成的整体影响效果，就必须通过着色程序将 3D 向量的数据转变为影像的数据，从影像的画面所呈现的结果了解问题所在，然后再回到原来的场景中加以修改，然后再着色成影像，再依据所呈现的结果发现问题所在，然后再修改，反复这样的程序，直到完美的场景内容呈现为止。事实上，包括后续的材质处理、背景及场景气氛的设置及特效的设置处理，都要不断通过着色——修改——着色——再修改的尝试方式，才能得到令人满意的结果。



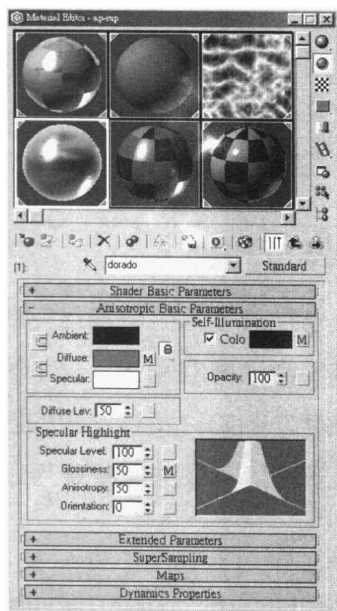
max 建立灯光的面板



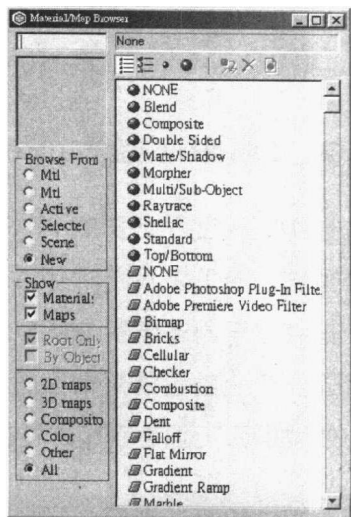
max 建立相机的面板

材质处理 (Material)

材质是指涂装在 3D 对象模型表面, 使物体产生各种模拟的质感, 进而产生拟真的效果。材质的定义与处理也是 3D 动画制作过程中相当重要的环节之一, 被模拟的物体看起来是不是很真实, 除了模型建立的能力要好之外, 材质处理也扮演相当重要的角色。基本上材质处理已经是影像处理的范畴了, 具备优良的影像处理能力, 在这个阶段应是不可或缺的基本技能。材质的定义与应用也是动画制作中比较难上手的关卡之一, 不断尝试及参考别人的经验是进步的不二法门。



max 的材质编辑器

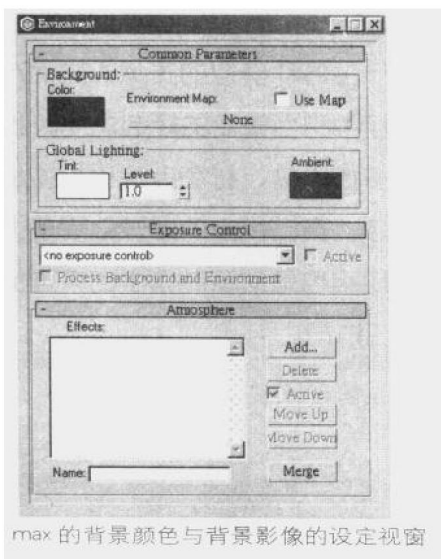


max 的材质与贴图的浏览视窗

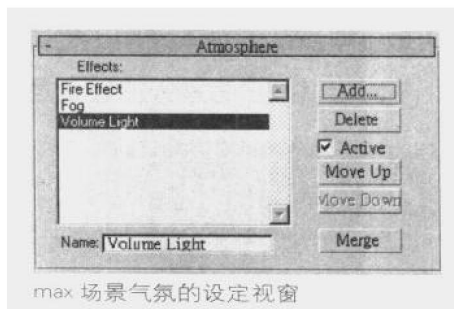
3ds max 4 动画超能量

背景及场景气氛的设置 (Environment)

背景与场景气氛也是 3D 动画制作上相当重要的配合环节, 就像表演的舞台空间一样。舞者及演员的肢体动作与对话诠释了整个剧情的主题, 而搭配剧情呈现的舞台背景与烟雾迷蒙的场景气氛, 也是使表演能够成功而完整的重要部分。因此, 不同的动画场景内容搭配合适的背景及场景气氛的设定, 也是呈现完美动画作品相当重要的配合环节。



max 的背景颜色与背景影像的设定视窗



max 场景气氛的设定视窗

着色运算 (单张画面) (Rendering Single Frame)

当场景中定义上了材质的 3D 对象模型、打了灯光并架了相机取景且完成了场景背景的设置后, 接下来我们可针对相机取景的内容做着色计算的输出。这个阶段的着色操作, 重点在于测试场景中各方面数据配合的完整性, 例如材质与对象的匹配以及材质与灯光所产生着色结果是否适宜? 3D 对象与场景背景影像的搭配是否适宜? 阴影生成的效果是否正确等等整体性的测试效果。

一般到这个阶段的操作, 已经可满足有些行业的应用需求, 如建筑透视图、室内透视、产品设计及视觉创作设计等。