



Valleywind
Books

松风图书

3D MAX 软件开发方 **discreet™**

推荐实例教材



红雨 杨泉齐 孙耕 刘源 著

动画之路

My Animation

3D

高水平全面解决方案 **3**

动画 粒子系统



机械工业出版社
China Machine Press



Valleywind
Books

松风图书

3D MAX 软件开发方 **discreet™**

推荐实例教材

22



01174513



红雨 杨泉齐 孙耕 刘源 著

动画之路

My Animation



高水平全面解决方案 **3**

动画 粒子系统



机械工业出版社
China Machine Press

本套教材是 SMA 小组精心打造的第一部动画教学产品。

作者集多年的工作和教学经验,全面地讲解了三维动画从基础到高级的应用知识,内容如下:

详解了应用各种动画控制器以及表达式制作动画实例的方法和高级使用技巧。

实例讲解并分析骨骼系统的高级应用:人物、猫科动物、鸟类和爬行动物的运动规律。

应用 Character Studio 制作完整的四足动物动画,包括骨骼匹配、蒙皮设定、以及四足动物的群组动画。

讲解 Character Studio4 的新功能: Motion Mixer 和 Animation Workbench。

按步骤详细讲述 3ds max 6 版本中新增的超强粒子系统 Particle Flow 的动画实例。

本套教材内容全面详尽,分为 1、2、3 册,每册书附赠 1 张光盘,有非常清晰的条理和结构,适合各阶段读者阅读。

版权所有,翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

动画之路:3D 高水平全面解决方案 3/ 红雨 杨泉齐 孙耕 刘源著,一北京:
机械工业出版社,2004.7
ISBN 7-111-11190-7

I·动... II·红... III·三维-动画-图形软件 IV.TP 391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 059185 号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张丽花 陈风云

中国电影出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

950 × 1120mm 1/16 · 20 印张

印数:0001—5000 册

定价:66.00 元(附光盘 1 张)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换。

本社购书热线:(010) 68326294

创作动画的人就像上帝一样创造世界。

RJS76/02

本套书内容点睛

本书的创作集体是拥有资深创作经验的 SMA 动画创作组。SMA 小组经过深思熟虑，历时一年，为读者精心打造出一套具有广泛应用价值的动画教程——《动画之路》。它几乎涵盖了 3D 动画创作中的所有问题，通过丰富的教学实例，由浅入深地引导读者逐渐掌握 3D 动画技术，并且用很大的篇幅对动画中的艺术规律作了总结和归纳。这一点是与以往的图书有很大区别的。作者希望用这套丛书起到抛砖引玉的作用，使更多的读者可以进入 3D 动画的艺术殿堂，深刻地了解动画制作流程及动画制作技术，从而成长为真正的动画艺术家。

本书分为 3 册，第 1 册详细讲述了三维动画的制作流程、场面设计以及角色造型设计的艺术规律，并具体深入地介绍了 3D 模型的制作方法；第 2 册通过大量精彩的实例教程介绍了材质、灯光和渲染部分。这部分教程既包含了大量的软件知识，也包含了深刻的艺术规律的总结，力求使读者既知其然又知其所以然，希望将知识真正转化为读者创作的力量，引导读者真正创作出拥有艺术品位的优秀 CG 图像；第 3 册主要是动画部分。这部分内容既有动画教学的基础部分，也包含了大量的高难度技术内容，比如：群组动画、角色运动数据的 MIX 混合以及粒子流控制等最新的动画技术。

另外，本书为了方便初学者快速入门和掌握 3ds max，特意在教学光盘中准备了由北京广播学院动画学院知名 3D 动画教师红雨先生主讲的大量视频教学内容。初学者可通过本书的教学光盘迅速入门，这样将节省大量的学习时间。

前言

制作一部高品质的三维动画是庞大的系统工程。有不少学生和爱好者刚刚接触三维动画时往往不知从何入手，也不知应选择什么样的教材进行学习。针对这个问题，我们编写组在本书的策划阶段就力争为读者奉献一部非常完整的动画学习教程，编写了大量的教学实例。此外还力争在艺术规律上进行探索，以便使读者在掌握技术的同时深入思考艺术创作的规律。祝愿我们的读者可以通过这套教材成长为真正的三维动画艺术家。

红 雨

优秀的前期设置可谓一部成功作品的基础，动画、漫画、游戏无不如此。美术设计正是前期设置三部曲中重要的一步，也是广大制作者们最常接触的一环。场面、角色、道具、场景等设计稿，也是带给观者深深触动的“首次印记”。身为一个创作者，谁都会向往担任导演、美术设计这样的高级角色，但是我们必须具备相应的能力。本书首开同类书此类知识讲解的先河，对前期设置进行了详尽剖析，愿动画制作人、漫画人、游戏制作人均可从中深受裨益。

刘 源

在学习动画的过程中，角色动画和粒子动画的制作难度是比较大的。针对这种问题，本书安排了“Character Studio 功能实例”和“Particle Flow 功能实例”等内容。希望借助这些软件的强大功能，读者能够更快地完成自己的动画梦想。

孙 耕

这是一部特殊的，应该受到CG人关注的书。面对中国CG的未来，我们能做什么？不会是等待！而是努力，不懈的努力！

与伙伴们写作本书之时，正值SARS肆虐，在此感谢家人朋友对我们的关怀和支持。

杨 梟 齐

本套书导读

第1册

第1章 三维动画制作流程

我们在制作一部动画片之前，首先要了解制作它所必须进行的种种工序，这就是所谓的动画制作流程。三维动画也是如此，而且三维动画的制作流程还有通常意义上的二维动画制作流程中没有的“特色”——自己特有的制作步骤。这就更需要制作者们对此加以详细了解。在本章中，我们就以自己独立制作的原创三维动画短篇“原始时代”为例，为大家演示三维动画制作中所必经的基本步骤。

第2章 三维动画中的场面设计

在该章中，笔者以一幅场面设计稿的具体绘制流程为例，为读者详解从如何设计一个场面到制作场面设计稿的具体方法。同时，笔者将对近年来制作和设计中的经验一一加以介绍。

第3章 动画中的角色设计

在该章中，笔者以自己绘制的60多幅角色的设计稿，通过规范的人物角色设计步骤，以及其他有特色的、类型化的典型性角色等实例，来讲解角色设计的理念。

第4章 建模基础：Editable Poly 基本命令和工具

该章讲解建模的万能工具 Editable Poly 的基本功能、详细参数以及如何使用这些工具。

第5章 建模实例

该章通过制作一个兽人的实例来讲解 max 中最为实用的建模方法，从一个基础的 Box 几何物体到最终具备各种细节的兽人模型，包括角色身上的各种道具以及纹理，该章中有详尽的制作步骤图，便于读者分析制作过程。通过各种方法和技巧使读者了解建造模型的总体思路和制作原理。

第2册

第1章 材质基础

在该章中，作者全面详细地介绍了 max 材质编辑器中的各种材质类型、程序纹理的作用以及使用方法。每一种材质或者程序纹理都配合了作者专门制作的大量图像，它们分别对应着所使用的程序贴图。读者掌握这些内容后，就能够完全独立地调配属于自己的材质和贴图。

第2章 Deep Paint 3D 讲解

该章用来学习 Deep Paint 3D 软件的各种功能及使用方法。通过对该章节的学习,使读者学会使用该软件为模型绘制各种真实的纹理,以增强 3D 形象的生命力。

第3章 材质贴图实例制作分析

通过对该章节的学习,读者可深入了解 max 中实现真实质感的材质调节方法和技巧。通过对 12 个精彩实例的分析,逐步了解材质的调节思路。每一个实例中的物品均为作者精挑细选,具备各不相同的质感。实例讲解了使 3D 物品产生真实感的原理及创作方法,没有大量烦琐的参数调控,也没有欺骗性的复杂设置,简单易懂,具有一定的代表性。

第4章 光照系统

为 CG 作品建立完美的光照气氛并得到精彩的渲染效果,这是每个学习者所孜孜以求的。在开始学习该章之前,有一些重要的问题应提醒学习者注意。在光照系统中具体的参数和命令虽然重要,但只了解这些内容并不能让您成为解决光照问题的专家。学习该章的内容时,应当仔细阅读该章开始的部分——光照的基本观念。在这一部分中,笔者总结了多年的艺术经验,力图告诉读者光是怎样传播的,哪种光照是值得我们学习和借鉴的,以及光照语言的艺术规律。只有深刻地了解这些艺术规律,才能有目的、有针对性地从事优秀的作品中汲取营养,才能有的放矢地利用软件知识创造自己满意的艺术作品。另外,在该章中还详细地介绍了软件知识,几乎所有的光照菜单都可以在该章中找到说明。要想扎实地掌握这些死板的命令,必须通过大量的实践才能达到目的,因此本书还准备了精彩的实例教程供读者学习参考。

第5章 mental ray

mental ray 是 max6 中新增加的渲染引擎,通过对该章节的深入理解,使读者掌握 mental ray 的使用方法,来渲染具有照片般真实品质的 3D 画面。该章深入详尽地讲解了 mental ray 的各种参数、设置的功能作用以及 mental ray 的工作原理,并配合实例让读者了解 mental ray 的渲染法则和 mental ray 强大的功能。

第3册

第1章 基础动画

用 3ds max 制作动画是让人感到轻松和愉快的过程,因为 3ds max 为艺术家提供了太多的动画工具帮助我们处理那些复杂的动画问题。我经常看到很多初学者在学习动画的过程中吃了很多苦却收效甚微,其中最主要的问题是如何将掌握的动画知识运用到实践中去。本书针对这样的问题撰写了大量的动画实例,尽可能覆盖 3ds max 中所有的动画控制器类型,这样读者就可以轻松地了解这些动画工具是如何在

实践中应用的。如果读者能在学习的过程中通过教学实例的练习把知识点理解透彻，并能结合实际，举一反三地创造出更加丰富的动画效果，就证明您已经基本掌握了基础动画的内容。

第2章 IK 与骨骼系统动画

IK 与骨骼系统动画是制作各种角色动画的技术关键，我们应当深入地了解这部分内容，这将会让您随心所欲地制作出各种动画角色。

在该章中，笔者精心安排了丰富的学习内容，帮助读者由浅入深地了解骨骼动画的精髓内容。这部分内容仅靠掌握参数与命令是不能制作出动画的，笔者总结了多年的实践经验，细致地教会读者如何综合应用骨骼与反向动力学解算系统来制作角色动画。让我们跟随教材一步一个脚印地给 CG 角色赋予生命的动感吧！

第3章 Character Studio 功能实例

Character Studio 是 3ds max 最大的插件，也是角色动画制作的利器。

该章首先学习如何利用 Character Studio 制作群组动画，模拟人群行走中的避让和地形对角色的影响等。

另外，该章还将学习如何利用 Character Studio 制作完整的四足动物动画，包括骨骼与网格物体匹配、Physique 设定皮肤、为四足动物制作动画等。利用 Character Studio 制作完整的四足动物动画的好处就在于此。

最后，该章还介绍了 Character Studio 4 的新功能——Motion Mixer 和 Animation Workbench，这些新功能使我们制作角色动画的过程变得更为简便。

第4章 Particle Flow 功能实例

Particle Flow 是 max 新增的一个功能非常强大的粒子插件。

为了便于学习，该章先简单地介绍 Particle Flow 的基本概念、窗口和按钮，使读者对 Particle Flow 有一个完整的概念，然后通过一个完整的范例，让读者学会使用 Particle Flow。

目 录

1	基础动画	1
■	1.1 动画的基本概念	3
	1.1.1 概念	3
	1.1.2 在 3ds max 中设定时间及动画制式	4
	1.1.3 利用 Auto Key 模式制作动画关键帧	6
	1.1.4 利用 Set Key 模式制作动画关键帧	6
	1.1.5 Track View 工具的命令与参数	11
■	1.2 Track View 工具中的动画实例	20
	1.2.1 理解动画曲线的含义并制作一个运动的球	20
	1.2.2 通过值域外的曲线循环来重复动作	28
■	1.3 利用动画控制器制作动画	30
	1.3.1 飘动的小船	30
	1.3.2 随音量跳动的小灯	32
	1.3.3 颠簸的汽车	37
	1.3.4 自动开启的保险柜	38
	1.3.5 弹动的尾巴	41
	1.3.6 飞旋的飞机	42
	1.3.7 用运动捕捉来控制坦克	44
	1.3.8 用 Look At 控制眼睛	49
	1.3.9 用 Link Constraint 传递物体	51
■	1.4 表达式控制器	53
	1.4.1 使用表达式使物体得到波形、圆形、椭圆形、螺旋形的动画轨迹	53

	1.4.2 绝对值动画	57
	1.4.3 跟随动画的制作	58
	1.4.4 在两个物体间跳动	59
	1.4.5 自动滚动的圆球	60
	1.4.6 打开的雨伞	62
	1.4.7 使用 If 语句的判断表达式	64
2	IK 与骨骼系统动画	67
	2.1 3ds max 中的层次关系与运动学	70
	2.1.1 建立层次关系与正向运动	70
	2.1.2 调整轴点	71
	2.1.3 在层次关系中选择物体	72
	2.1.4 浏览层次结构	74
	2.1.5 在层次结构中使用虚拟物体	75
	2.1.6 锁定物体变换与改变继承关系	77
	2.2 反向运动学系统	79
	2.2.1 3ds max 6 中的反向运动学解算方法	79
	2.2.2 层次系统中各面板的具体命令	81
	2.2.3 使用 3ds max 中的骨骼物体	85
	2.2.4 骨骼与 IK 解算的具体命令	87
	2.3 FK、IK 与骨骼系统的动画实例	92
	2.3.1 制作机械手臂的动画	92
	2.3.2 人物的行走动画	104
	2.3.3 猫科动物的奔跑动画	127

2.3.4	鸟的飞翔动画	140
2.3.5	蛇的爬行动画	153
Character Studio 功能实例		155
3.1	群组动画	158
3.1.1	建立一个群众物体	158
3.1.2	建立代表物体	159
3.1.3	建立地面	159
3.1.4	创建行为事件中需要的一些目标物体	160
3.1.5	加入我们所需的行为	161
3.1.6	分派行为	163
3.1.7	建立Motion Flow 文件	165
3.1.8	建立一个共享动作流	166
3.1.9	使角色与代表物体相匹配	168
3.1.10	设置代表物体从随机开始	169
3.1.11	进行仿真计算	170
3.1.12	设置优先权	170
3.1.13	再次进行仿真计算	171
3.2	制作四足动物动画	172
3.2.1	制作四足动物与网格体匹配	172
3.2.2	利用Physique 为驴子设定皮肤	196
3.3	为驴子制作一个行走动画	225
3.4	Motion Mixer (动作混合)	237
3.4.1	动作混合简介	237

4

3.4.2	编辑动作	240
3.4.3	时间扭曲	242
3.4.4	动作的局部混合	244
3.5	Animation Workbench	252
3.5.1	过滤动画	252
3.5.2	分析和修正动画错误	254
3.5.3	将 Biped 动画转换为 Bones 动画	258
	Particle Flow 功能实例	259
4.1	Partical Flow基础	261
4.1.1	Particle Flow 的工作原理	261
4.1.2	术语和概念	261
4.1.3	行为	262
4.1.4	粒子察看窗口	263
4.2	Partical Flow实例	264
4.2.1	创建导弹	264
4.2.2	动画导弹追踪目标	269
4.2.3	创建导弹尾焰	270
4.2.4	创建碰撞时爆炸烟火效果	277
4.2.5	创建飞机断裂效果的机头	284
4.2.6	制作机头碎块的拖尾烟火效果	287
4.2.7	创建飞机断裂效果的机尾	291
4.2.8	制作机尾碎块的拖尾烟火效果	294
4.2.9	创建爆炸时的小碎块	298
4.2.10	创建爆炸时的较小火花	300

第 1 章

❖ 基础动画

用 3ds max 制作动画是让人感到轻松和愉快的过程，因为 3ds max 为艺术家提供了太多的动画工具帮助我们处理那些复杂的动画问题。我经常看到很多初学者在学习动画的过程中吃了很多苦却收效甚微，其中最主要的问题是如何将掌握的动画知识运用到实践中去。本书针对这样的问题撰写了大量的动画实例，尽可能覆盖 3ds max 中所有的动画控制器类型，这样读者就可以轻松地了解这些动画工具是如何在实践中应用的。如果读者能在学习的过程中通过教学实例的练习把知识点理解透彻，并能结合实际，举一反三地创造出更加丰富的动画效果，就证明您已经基本掌握了基础动画的内容。

1.1 动画的基本概念

1.1.1 概念

在3ds max中几乎可以对任何内容制作动画,3ds max提供给我们众多的动画解决方案,并且提供了大量的工具来编辑这些动画。这些工具可以帮助我们完成所希望的一切动画工作,以及各方面的工作内容。比如,为游戏引擎提供的动画角色,为广播电视或电影中的三维特效场景制作动画,为医学分析提供的动画等。

基础动画实际上非常简单,可以通过激活 Auto Key 按钮,为物体的移动、旋转、缩放等变换参数记录动画。除此之外,可以对物体的任何可调节参数制作动画,可以在层次式关系中设定各种关节动画,也可以很方便地通过 Track View 工具轻松地编辑这些动画。

动画是建立在人类的视觉原理基础上,如果将一张张连续的静态画面快速播放,我们会感受到连续的画面运动,这主要是由人类视觉暂留的生理现象决定的,如图1-1所示。

在传统二维动画的生产过程中,动画的制作有两个最为重要的生产过程:原画设计和插入动画。动画部分的工作量很大,要求动画师根据原画师的设计,在两张原画之间按照时间要求均匀地插入动画张,如图1-2所示。

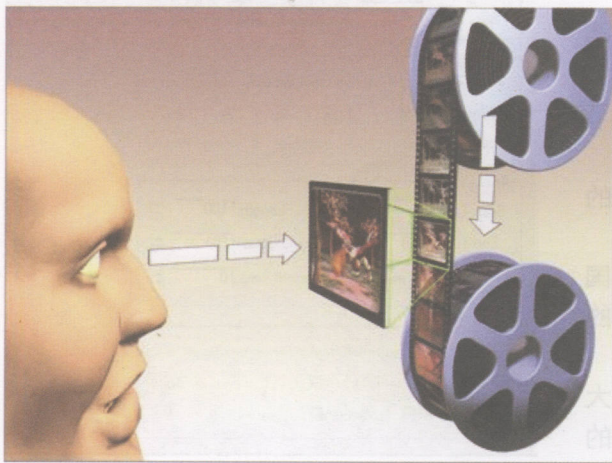


图1-1

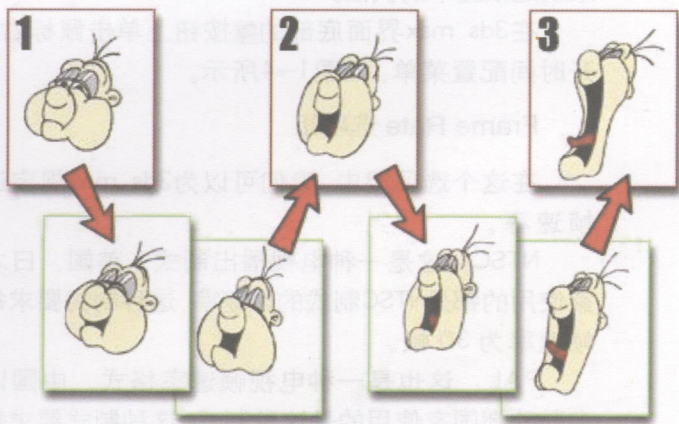


图1-2

在3ds max中制作动画可以极大地提高生产效率,在制作过程中只需要把关键时间点上的动画制作完成,就可以由计算机自动完成动画帧的绘制工作。因此,这种动画的制作方式极大缩减了动画生产庞大的劳动量,使动画生产能大幅度提高效率。我们把计算机自动生产动画帧的过程称为差值计算,如图1-3所示。



图1-3

1.1.2 在3ds max中设定时间及动画制式

通过动画的基础概念我们得知,动画是在一定的时间片断内快速地播放单帧连续画面,使人的视觉可以感受到连续运动的画面。但在1秒内到底需要多少连续画面才可以让我们感受到连续的运动呢?一般来说,人类能察觉到的影片速度最高为1/60秒,也就是说在1秒的时间范围内我们最多可以使用60帧画面。如果超过这个极限,虽然在技术上可以实现,但这种速度已经超出了人类能感受到的速度极限。因此过快的播放速度是没有意义的;另外,如果1秒钟播放的单帧画面少于10帧,人类就无法感受到连续的运动。刚才所叙述的这两种速率都是极限速率,在实际的生产过程中我们会根据所制作的作品内容的不同来决定帧速率的快慢。

在3ds max界面底部的按钮上单击鼠标右键,打开时间配置菜单,如图1-4所示。

Frame Rate 选项组

在这个选项组中,我们可以为3ds max规定适宜的帧速率。

NTSC: 这是一种电视播出制式,美国、日本等国家使用的都是NTSC制式的帧速率,这种制式要求每秒的帧速率为30帧。

PAL: 这也是一种电视帧速率格式,中国以及大多数欧洲国家使用的是这种制式。这种制式要求每秒的帧速率为25帧。

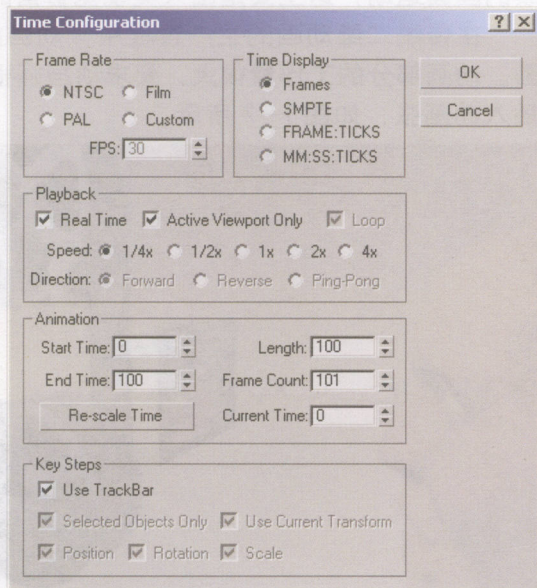


图1-4