



Dynamics 篇

Using Maya: Dynamics

Alias | Wavefront 中国代表处
中国 青 年 出 版 社
Alias | **wavefront**

策划
编著



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

MAYA 3.0 完全手册

Maya 3.0 完全手册

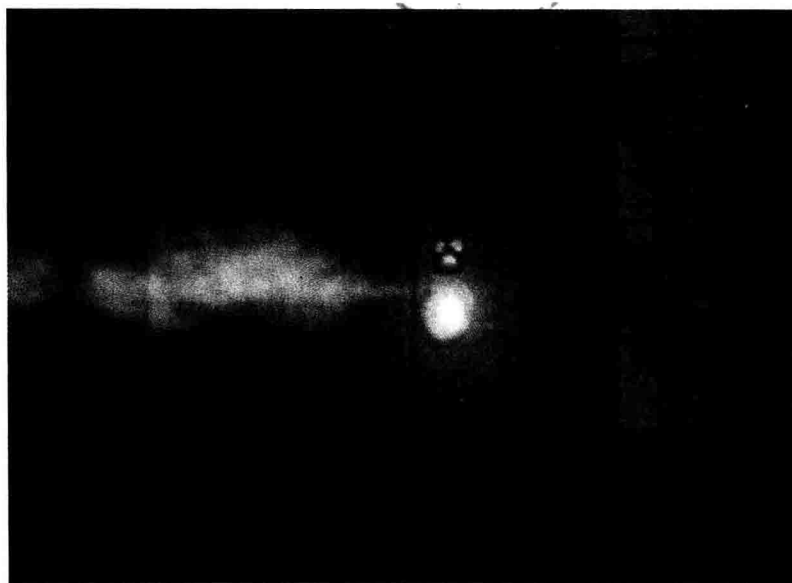
Dynamics 篇

Alias|wavefront 中国代表处 策划
中国 青 年 出 版 社

Alias|wavefront 编著

中青雪威多媒体工作室 翻译

张 军 审校



USING MAYA: DYNAMICS

VERSION 3

(京)新登字 083 号

本书中文简体字版由 Alias|**wavefront** 授权中国青年出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

中青 IT 图书出版工程

总 策 划: 胡守文
王修文
郭 光

责任编辑: 江 颖 何 琼
朱新媛 陈 赛
责任校对: 肖新民

书 名: 《Maya 3.0 完全手册》
编 著: Alias|**wavefront**
出版发行: 中国青年出版社
地址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708
电话: (010) 64069368 传真: (010) 64053266
印 刷: 山东新华印刷厂德州厂
开 本: 16 开
版 次: 2000 年 11 月北京第 1 版
印 次: 2000 年 11 月第 1 次印刷
标准书号: ISBN 7-5006-4059-5/TP · 101
总 定 价: 680.00 元 (全套 17 册附 CD 两张)

Alias|Wavefront
中国青年出版社

联合声明

为了让中国读者拥有一套学习 Maya 3.0 专业、权威的参考资料，Alias|Wavefront 正式授权中国青年出版社独家出版“Maya 3.0 软件所附使用手册（包括 Maya 3.0 “软件帮助文件”）的中文简体字版。未经 Alias|Wavefront 和中国青年出版社的书面许可，任何单位和个人不得以任何形式（复制、翻译、编译、改编、转载、摘录等）和任何手段（纸质出版物、电子出版物、广播电视、互联网等）传播 Maya 3.0 软件所附使用手册（包括 Maya 3.0 软件帮助文件）任何部分和全部。

版权所有、侵权必究。

特此声明

Alias|Wavefront 中国代表处

中国青年出版社

2000 年 10 月 8 日

前言

无论用户使用的是 Maya Unlimited、Maya Complete 或 Maya Builder，都将获得一套完整的英文印刷手册。为了让读者更加方便、系统、全面地学习 Maya 3.0，Alias|wavefront 授权中国青年出版社独家翻译出版了这套中文简体字版本的《Maya 3.0 完全手册》。

关于《Maya 3.0 完全手册》的安排

从哪儿开始？

下面这段文字将帮助用户决定从哪儿开始阅读和学习 Maya。

- 1 当用户安装 Maya Complete、Maya Unlimited 或 Maya Builder 时，需要参考《Maya 3.0 完全手册/安装篇》。

重点

在答复用户申请上，由于我们已经改变 Maya 3.0 的许可程序，即您也请一页一页阅读安装指导。

- 2 如果用户使用过以前版本的 Maya，想要浏览一下新增功能，参看《Maya 3.0 完全手册/新增功能篇》。

该书将提供所有模块新增功能的概述。

接下来，用户可以翻看一下《Maya 3.0 完全手册/版本注解篇》这本书，这本书扼要地介绍了软件的一些限制，并提供了解决的方法。

- 3 如果用户是第一次使用 Maya，在阅读其他手册之前，参看《Maya 3.0 完全手册/教程篇》，该书将全面、一步步地带领用户认识 Maya 软件。

在本书的后面包括一张光盘，该光盘包含有教程的在线手册，以及所需要的图像和 Maya 支持文件，用户也可以从本地的技术书店中购买类似的图书。

其他手册的学习都是建立在用户非常熟悉 Maya 的基础上，所以从《Maya 3.0 完全手册/教程篇》开始是非常重要的。

- 4 现在，用户已经准备好学习《Maya 3.0 完全手册》中的 *Using Maya* 系列手册了。

Using Maya 系列手册

Using Maya 手册描述如何使用 Maya 用户界面创建专业的 3D 图形动画和视觉效果。每本手册都专注于软件的一个不同区域。

Using Maya 系列包含以下手册：

- 1 《Maya 3.0 完全手册/基础篇》(*Using Maya: Essentials*)

对 Maya 的用户界面和基本工具进行了介绍。本书还定义了一些 Maya 中通用的概念。在以前版本中，本书的名称为 *Using Maya: Basics*。

- 2 《Maya 3.0 完全手册/ NURBS Modeling 篇》(*Using Maya: NURBS Modeling*)

描述 Maya 的样条曲线建模系统以及如何深入地掌握它。

- 3 《Maya 3.0 完全手册/ Polygonal Modeling 篇》(*Using Maya: Polygonal Modeling*)

描述如何交互地创建、修改和着色多边形建模。

- 4 《Maya 3.0 完全手册/ Subdivision Surfaces Modeling 篇》(*Using Maya: Subdivision Surfaces Modeling*)

描述了增强的细分表面建模工具，细分表面建模功能只在 Maya Unlimited 中有效。

- 5 《Maya 3.0 完全手册/ Character Setup 篇》(*Using Maya: Character Setup*)

介绍如何使用 Maya 的变形、骨骼、蒙皮、约束和角色功能。

- 6 《Maya 3.0 完全手册/ Animation 篇》(*Using Maya: Animation*)

描述 Maya 基本的动画功能，它主要基于关键帧和运动路径。本书还提供了一些关于运动捕捉和其它动画技术，如角色设置的信息。

- 7 《Maya 3.0 完全手册/ Dynamics 篇》(*Using Maya: Dynamics*)

描述如何使用自然力量进行动画。使用动力学可创建炫目的效果，如骰子翻滚、旗帜的飘动、爆炸的烟火等等。

- 8 《Maya 3.0 完全手册/ Rendering 篇》(*Using Maya: Rendering*)

描述如何准备渲染、渲染场景，和观看渲染的图像。本书还描述如何创建光源、阴影、灯光效果、Shading 和纹理表面。它还告诉用户如何设置摄像机和视图以及创建背景。本书中的信息是根据任务的类型来进行组织的。

9 《Maya 3.0 完全手册/ Paint Effects 篇》(*Using Maya: Paint Effects*)

描述如何使用 Paint Effects 在 3D 物体之上(或之间)或 2D 画布上绘制实时渲染的笔划。

10 《Maya 3.0 完全手册/ Cloth 篇》(*Using Maya: Cloth*)

描述如何使用 Maya Unlimited 的 Cloth 软件创建逼真的衣服和衣服动画。本书还包括四个教程帮助用户开始学习。

11 《Maya 3.0 完全手册/ Fur 篇》(*Using Maya: Fur*)

描述如何使用 Maya Unlimited Fur 来创建真实的自阴影毛发, 以及如何在多表面模型上创建短发。

12 《Maya 3.0 完全手册/ Live 篇》(*Using Maya: Live*)

描述如何使用 Maya Unlimited 的自动运动匹配工具 Live。通过从一个实拍镜头中重新创建 3D 定位器和摄像机(或物体)的运动, 用户可以使实拍胶片和 maya 的场景匹配。

13 《Maya 3.0 完全手册/解决方案篇》(*Maya Solutions Guide*)

本书对 Maya 3.0 的应用解决方案、Maya 3.0 的精彩功能、第三方提供的一些插件及一些必要辅助周边设备作了概括性的介绍。

关于《Maya 3.0 完全手册 / Dynamics 篇》的内容

动力学是一个物理学的一个分支, 描述了物体的运动方式。动力学动画使用物理原则模拟自然力。简化物体的行为动作, 用软件计算、动画物体。

动力学动画可以创建真实的运动, 而这一点是传统的关键帧动画难以实现的。例如用户可以创建翻转的骰子, 飘动的旗子, 爆炸火焰等。

此手册解释了应用 Maya 创建动力学动画的过程:

- 第 1 章 粒子基础, 描述了如何创建粒子、设置粒子的颜色及动画粒子的内容。
- 第 2 章 发射器, 介绍了如何应用发射器发射粒子创建水蒸气, 火焰、雨滴、爆炸效果。
- 第 3 章 动力场, 描述了如何应用重力和其他的势场力移动粒子、柔体、刚体。
- 第 4 章 粒子碰撞, 描述了如何在粒子或柔体和几何体之间创建碰撞。用户可以使粒子分裂、发射新粒子或者当它们与几何体碰撞时消失。
- 第 5 章 目标, 描述了如何应用目标使粒子或柔体跟随其他物体或者物体元素。
- 第 6 章 柔体, 描述了如何应用柔体创建当被动力场影响或者被碰撞物体碰撞时发生变形的几何体。

- 第 7 章 弹簧，描述了如何应用弹簧赋予柔体和粒子组内部的结构。
- 第 8 章 刚体，描述了如何应用刚体创建多边形或 NURBS 模型间的碰撞。
- 第 9 章 刚体约束，描述了如何应用约束限制刚体的运动。
- 第 10 章 粒子效果，描述了如何应用内在的动力学效果快速创建复杂的动画，例如烟雾和火焰。
- 第 11 章 播放动力学动画，描述了如何有效的调整播放和纠正常见的动力学问题。
- 第 12 章 粒子缓存，描述了如何应用粒子磁盘缓存和粒子启动缓存。
- 第 13 章 动力学关联编辑器，描述了如何应用编辑器，连接或者断开物体和动力场发射器和碰撞体之间的动力学关系。
- 第 14 章 渲染粒子，描述了如何利用硬件设备渲染粒子以及应用软件渲染粒子的信息。
- 第 15 章 高级粒子主题，包括增强用粒子进行操作的主题。
- 附录 A PDC 文件格式，描述了 Maya 的粒子磁盘缓存和启动缓存应用的文件格式。

关于页码

为方便读者对照原文阅读，在文中左边页空白的地方标出了原书的页码。另外在书后英文索引后边的页码指的也是原书的页码。

目录

1	粒子基础.....	1
	理解粒子.....	2
	创建粒子.....	4
	设置 Particle Tool（粒子工具）选项	4
	在物体的表面上放置粒子.....	7
	动画粒子运动.....	8
	理解粒子属性.....	9
	静态属性.....	9
	动态属性.....	9
	自定义属性.....	11
	每粒子属性和每物体属性.....	11
	编辑粒子属性.....	12
	选择粒子渲染类型.....	14
	Points 点类型	15
	MultiPoint（多点）类型.....	16
	Streak（条纹）类型	17
	MultiStreak（多条纹）类型	18
	Sprites 类型.....	19
	Spheres（球）类型	22
	Numeric（数字）渲染类型	23
	“Blobby surface”渲染类型.....	24
	“Cloud”类型.....	25
	“Tube”渲染类型	26
	使用灯光、反射、折射和阴影.....	27
	添加反射、折射和阴影.....	28
	将灯光用于运动的粒子.....	28
	设置粒子颜色.....	30
	设置粒子不透明性.....	31
	设置粒子寿命.....	32
	设置 per object 寿命	33

设置 per particle 寿命.....	33
如何决定寿命.....	35
为 per particle 基础物体设置属性.....	35
设置 per particle 属性的方法.....	36
使用元素编辑器设置 per particle 属性.....	37
用 ramp 纹理设置粒子属性.....	38
使用颜色 ramp.....	38
使用灰度 ramps.....	41
自定义使用 ramp 的 per particle 属性控制.....	44
Ramp 实例.....	48
实例动画几何体为粒子.....	49
创建动画实例.....	50
粒子实例选项.....	52
实例 Paint Effects 中的笔划.....	57
将笔划放在粒子的中心.....	58
2 发射器.....	61
理解发射器.....	62
创建发射器.....	62
编辑发射器的属性.....	66
通过对话框设置发射器属性.....	67
使用工作区操纵器改变发射器属性.....	72
编辑已发射粒子的属性.....	75
设置已发射粒子的变换属性.....	75
减少发射数量.....	76
复制发射器.....	77
连接发射器和粒子.....	78
从点发射器的不同点改变发射.....	79
使用纹理去着色发射器或缩放速度.....	81
如何使用纹理发射的实例.....	82
使用发射的随机性.....	86
从 NURBS 表面均衡地传播发射.....	87
发射器属性和 Power Animator 中的对应属性.....	88

3	动力场	91
	理解场	92
	独立场	92
	物体场	92
	体积场	93
	创建场并连接物体到场	94
	编辑场属性	96
	设置体积控制属性	97
	空气场	98
	拖动场	103
	重力场	105
	牛顿场	106
	放射场	108
	振荡场	109
	统一场	110
	旋涡场	111
	体积轴场	113
	使用操作器设置动力场属性	115
	使用操纵器图标	117
	复制场	118
4	粒子碰撞	119
	使粒子碰撞表面	119
	编辑粒子碰撞属性	120
	设置几何体弹跳	121
	设置每个粒子物体弹跳	122
	避免意外粒子穿透几何体	123
	复制碰撞效果	123
	在碰撞过程中粒子的发射、消失和分裂	124
5	目标	129
	理解目标	129
	粒子目标	130
	非粒子目标	130
	多个目标	131

	创建目标.....	131
	编辑目标属性.....	132
	在 per object 基础上设置目标权重	132
	在 per-particle 基础上设置目标权重	133
	指定目标的 NURBS UV 位置	134
	指定目标位置的偏移量.....	135
	动画目标行为.....	135
6	柔体	137
	理解柔体.....	137
	创建柔体.....	138
	柔体的特殊用途.....	141
	制作皮肤柔体.....	141
	制作晶格柔体.....	142
	制作线柔体.....	142
	制作 IK 样条曲线柔体.....	143
	制作运动路径柔体.....	143
	从一个柔体制作模型.....	143
	应用于高级操作的属性.....	144
	复制柔体.....	146
7	弹簧	147
	理解弹簧.....	147
	创建弹簧.....	149
	编辑弹簧操作.....	150
	设置弹簧属性.....	150
	添加弹簧或在创建后去除弹簧.....	153
	编辑弹簧的静止长度、刚性和阻尼.....	154
	处理播放问题.....	155
8	刚体	159
	理解刚体.....	160
	创建刚体.....	160
	将修剪表面创建为刚体.....	161
	将带有变形, 皮肤或屈肌的物体创建为刚体.....	162
	编辑刚体的属性.....	162

编辑刚体解算器的属性.....	167
控制复杂的运动和力量.....	170
为刚体的推动力设置关键帧.....	170
合成刚体动力和关键帧.....	171
获取速度、力量和碰撞的数据.....	172
将刚体动画转化为关键帧动画.....	173
用多个解算器隔离碰撞.....	175
处理刚体中出现的问题.....	176
创建刚体时出现的错误.....	176
设置质量中心时的警告信息.....	177
刚体碰撞失败时的错误信息.....	177
缓存刚体时的警告信息.....	178
解算器计算刚体动力时出现的错误信息.....	178
删除刚体连接时的警告信息.....	178
9 刚体约束.....	181
创建钉约束.....	182
创建销约束.....	182
创建铰链约束.....	184
创建弹簧约束.....	185
创建屏障约束.....	186
编辑约束.....	187
调整最初位置和方向.....	188
改变或关闭约束类型.....	189
为约束设置关键帧和将约束制作作为子物体.....	191
使用多个约束.....	191
10 粒子效果.....	193
火焰.....	193
为使用火焰效果做准备.....	194
使用火焰效果.....	194
编辑火焰效果属性.....	195
烟雾.....	197
使用烟雾效果的准备.....	198
使用烟雾效果.....	199

编辑烟雾效果属性.....	200
烟火效果.....	202
创建烟火效果.....	202
编辑综合烟火属性.....	205
编辑火箭位置、时间和颜色.....	207
闪电.....	211
创建闪电.....	211
编辑闪电属性.....	214
闪电位置.....	217
调节闪电材质.....	217
破碎.....	217
创建面碎片.....	218
创建固体碎片.....	219
创建碎裂碎片.....	220
设置碎裂选项.....	221
给碎片连接动力场.....	223
链接原面和碎片.....	224
改变碎片的挤压值.....	226
设置柔体碎片的目标权重.....	227
分配材质组.....	228
曲线流动效果.....	229
编辑流动效果属性.....	230
使用流动位置器.....	232
表面流动.....	234
创建面流动.....	235
编辑面流动.....	237
将分离面上的流动连接起来.....	240
删除流动.....	242
在流动操作器中避免扭曲.....	242
面流动程序.....	244
11 播放动力学动画.....	247
设置动力学物体的最初状态.....	248
使用动力学动画的 run-up.....	248

	减少动力学动画播放的时间.....	249
	使粒子或刚体的动力学失效.....	250
12	粒子缓存.....	251
	粒子磁盘缓存.....	252
	指定缓存文件存储的位置.....	252
	确定帧范围.....	253
	创建粒子磁盘缓存.....	253
	设置粒子磁盘缓存选项.....	254
	编辑粒子磁盘缓存设置.....	255
	播放不同缓存.....	256
	重新创建缓存.....	256
	粒子磁盘缓存文件.....	257
	删除缓存文件.....	257
	缓存技巧.....	258
	粒子启动缓存.....	259
	使用启动缓存.....	260
	设置缓存文件位置和名称.....	260
	批渲染时使用启动缓存.....	261
	使用磁盘缓存和启动缓存.....	261
	内存缓存.....	261
13	动力学关联编辑器	265
	理解动力学关联编辑器.....	265
	制作连接.....	266
	连接和断开重力场.....	266
	将物体与被选择的场或发射器连接.....	269
14	渲染粒子.....	273
	硬件渲染粒子.....	274
	准备预览或硬件渲染粒子.....	274
	预览硬件粒子.....	276
	渲染硬件粒子.....	278
	观看渲染的粒子.....	279
	软件渲染粒子.....	280
	使用 particle cloud 材质	280

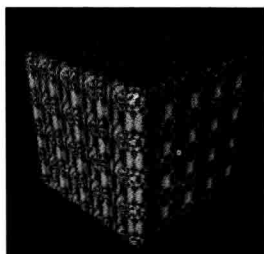
Particle Cloud attributes(粒子云属性)	281
创建光线追踪粒子阴影.....	284
Particle Sampler Infor Node(粒子取样信息节点).....	285
粒子取样信息节点的应用.....	286
创建粒子取样信息节点.....	287
使用粒子取样信息节点的例子.....	287
设置粒子取样信息节点的属性.....	297
重新使用粒子取样信息节点.....	299
使用用户自定义的属性.....	299
15 高级粒子主题	303
控制复杂运动和力量.....	303
缩放动力作用.....	303
联合设置关键帧的变换属性和动力学.....	304
制作动力学运动的子物体.....	304
调整逐帧速度 Conserve 属性.....	305
在物体局部坐标空间应用力.....	307
获得世界空间位置、速度和质心.....	308
使用属性连接设置输入力.....	308
控制粒子动力的执行时间.....	309
改变粒子物体的开始帧.....	309
控制粒子动力的时间.....	310
在粒子动力学后执行表达式.....	312
复制粒子物体.....	313
为 sprites 分配图像序列	314
输出粒子数据.....	318
粒子属性列表.....	318
A. PDC 文件格式.....	325
索引.....	327

1

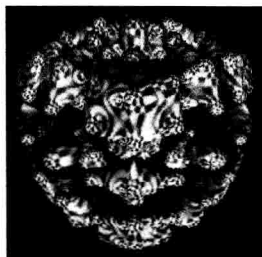
粒子基础

1

粒子可显示为圆点、拖尾、球体、熔合表面或其他项目。用户可使用多种方法动画粒子的显示和运动，例如，使用关键帧、表达式和各种动力场。



粒子显示为斑点表面



本章将讲述怎样使用粒子，内容如下：

- 理解粒子（见第 2 页）
- 创建粒子（见第 4 页）
- 动画粒子运动（见第 8 页）
- 理解粒子属性（见第 9 页）
- 编辑粒子属性（见第 12 页）
- 选择粒子渲染类型（见第 14 页）
- 使用灯光、反射、折射和阴影（见第 27 页）
- 设置粒子颜色（见第 30 页）
- 设置粒子不透明性（见第 31 页）
- 设置粒子寿命（见第 32 页）
- 为 per particle 基础物体设置属性（见第 35 页）
- 使用元素编辑器设置粒子属性（见第 36 页）
- 用 ramp 纹理设置粒子属性（见第 38 页）