

环球数码 (IDMT) / 编著



- **IDMT** (环球数码) 动画教育资深专家编写。
- 传授业内顶尖新技术, 突出业内制作高水准。
- 光盘含有书中案例模型、素材, 以及 **120** 分钟教学视频。

动画传奇

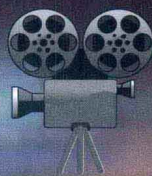
Maya

后期特效

清华大学出版社



环球数码 (IDMT) / 编著



动画传奇 Maya 后期特效

TP391.4/
H520

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本详细讲解 Maya 特效模块的综合性图书。特效模块包括粒子、动力场、刚体、柔体、Maya 内置 Effect (效果)、PaintEffects、流体动力学、Hair 系统以及 nDynamic 模块等,书中对这些模块分别进行全面深入的讲解。遵循由浅入深的原则,尽力做到全面系统详尽,基本包括了粒子系统主要内容,通过阅读本书,基本上可以达到掌握相关部分理论知识的目的。除了很强的理论性之外,本书还有很强的实战性。每一章的内容,除了基本操作和参数介绍之外,还有针对性的实例,以帮助深入理解各部分的内容。某些模块内容设计完全就是以实例为主,通过对实例的每一步骤进行讲解,引出相关的理论知识。

本书适用于 Maya 中高级读者,以及影视、动画特效制作人员。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

动画传奇——Maya 后期特效/环球数码(IDMT)编著. —北京:清华大学出版社,2011.1

ISBN 978-7-302-23977-2

I. ①动… II. ①环… III. ①三维—动画—图形软件, Maya IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 206087 号

责任编辑:于天文

封面设计:ANTONIONI

版式设计:启特阳光

责任校对:成凤进

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:203×260 印 张:18.25 插 页:4 字 数:510 千字

附 DVD 光盘 1 张

版 次:2011 年 1 月第 1 版

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:68.00 元

产品编号:036622-01

前言

preface

Maya是Autodesk旗下功能强大的三维建模和动画软件，同时也是一个庞大的复杂系统，很多CG爱好者对于Maya的学习都深感头痛，不知如何下手。

本书详细讲解Maya特效模块的综合性图书，特效的模块包括粒子、动力场、刚体、柔体、Maya内置Effect效果、PaintEffects、流体动力学、Hair系统以及nDynamic模块等，本书对这些模块分别进行全面深入的讲解。这些模块中既包括旧Maya版本原本就有的内容，也包括Maya 2009新增加的内容。对于原本就有的模块，例如粒子、动力场、刚体、柔体、内置Effect效果、PaintEffects、流体动力学、Hair系统等，所讲的内容都是在作者多年Maya培训授课所用的内部课件基础之上，通过重新整理修订而成的；而对于新增加的模块例如nDynamic，也是在充分研究其功能的基础上，结合作者在环球数码动画公司生产制作部门对nDynamic的实际应用经验，精心编写而成。本书对这些模块的讲解，都遵循由浅入深的原则，尽力做到全面系统详尽：每部分的内容，都包括基本操作和相关参数的介绍，并配以大量的图片。比如第1章粒子系统部分，其内容包括了粒子系统的创建、粒子发射器属性、粒子属性、粒子目标（Goal）、粒子替换（Instancer ‘Replacement’）、粒子碰撞、粒子碰撞事件、粒子初始状态以及粒子缓存等等，基本包括了粒子系统全部的主要内容，是目前为止国内同类教程中对粒子系统阐述最为详尽的品种之一。通过阅读本书，基本上可以达到掌握相关部分理论知识的目的。

除了很强的理论性之外，本书还有很强的实战性。每一章的内容，除了基本操作和参数介绍之外，还会附带有针对性的实例，以帮助深入理解各部分的内容。某些模块内容设计完全就是以实例为主，通过对实例的每一步骤进行讲解，引出相关的理论知识。例如第9章Hair系统，在对MayaHair做了简单介绍之后，直接通过对一个角色进行发型的创建、修改、调色，直到最后渲染输出等全部过程的介绍，完成对整个Hair系统的讲解，这样做无疑更有利于课程的学习。除了这一部分之外，考虑到Maya粒子系统是Maya特效模块中最重要也是最复杂的部分，我们特别添加了第3章的内容：通过两个综合实例，对粒子系统以及粒子和动力场的结合、粒子表达式的应用，进行深入具体的讲解，从而达到透彻理解理论知识，迅速提升实战能力的效果。

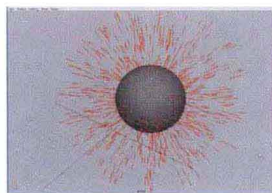
参与本书编写的人员还有朱文超、赵录一、杨春辉、梁朝坡、甘鹏展，另外邱永梅老师、郁华、毕荣静老师也为本书的编写提供了帮助和支持，在此深表感谢。

由于编者水平所限，书中难免存在错误和不足之处，敬请广大读者和行业同仁批评指正。

作者
2010年9月

目 录

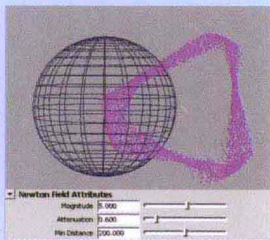
第 1 章 粒子系统基础



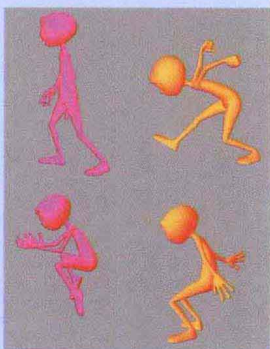
1.1 粒子系统简介	2
1.2 学习创建粒子的方法	3
1.2.1 使用 Particle Tool 在场景中创建粒子	3
1.2.2 使用粒子发射器创建粒子	6
1.3 粒子发射器	9
1.3.1 粒子发射器简介	9
1.3.2 粒子发射器的属性	11
实例 1：贴图控制粒子发射	18
1.4 粒子属性	22
1.4.1 粒子的基本属性	22
1.4.2 粒子的生命属性	23
1.4.3 粒子的颜色和透明属性	24
1.4.4 粒子的渲染属性	24
1.5 粒子相关知识	30
1.5.1 粒子目标	30
实例 2：粒子目标实例	30
1.5.2 粒子替换	32
实例 3：用粒子替代制作箭雨	33
1.5.3 粒子碰撞	34
1.5.4 初始状态	37
1.5.5 缓存	38
实例 4：启动缓存的实例	39
1.6 小结	40

第 2 章 动力场

2.1 理解动力场	42
-----------	----



第3章 粒子实例

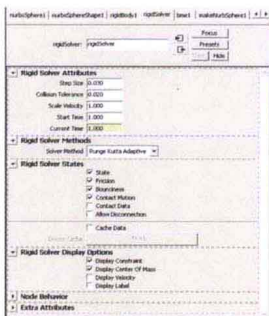


第4章 刚体

2.2 动力场的基本属性和分类	42
2.2.1 空气场	42
2.2.2 阻力场	44
2.2.3 重力场	45
2.2.4 牛顿场	46
2.2.5 放射场	47
2.2.6 扰动场	49
2.2.7 统一场	50
2.2.8 涡旋场	51
2.2.9 体积轴场	52
2.2.10 体积线场	53
实例1: 体积线场的应用实例	54
2.2.11 场的通用属性	55
实例2: 动力场 Distance 属性的应用	56
2.3 小结	61

3.1 粒子小人	64
3.1.1 制作思路	64
3.1.2 制作步骤	64
3.2 制作随机下落的字母效果	70
3.2.1 制作思路	70
3.2.2 实例制作步骤	71
3.3 小结	78

4.1 刚体和刚体约束的了解和应用	80
-------------------	----



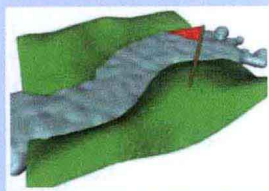
4.1.1	刚体的类型	80
4.1.2	刚体在动力学仿真中的属性	80
4.1.3	刚体解算器	82
4.2	刚体约束	84
4.2.1	钉约束 (Nail)	84
4.2.2	销约束	85
4.2.3	铰链约束	85
4.2.4	弹簧约束	85
4.2.5	屏障约束	86
4.3	刚体系统实例：制作真实的绳索	86
4.3.1	设置初始场景	86
4.3.2	实例制作步骤	88
4.4	小结	90

第 5 章 柔体和弹簧系统的了解和应用



5.1	柔体	92
5.1.1	认识柔体	92
5.1.2	柔体的属性	92
5.1.3	柔体的特殊用途	93
5.2	弹簧	93
5.2.1	认识弹簧	93
5.2.2	创建弹簧	94
5.2.3	设置弹簧属性	94
5.3	柔体和弹簧系统实例	95
5.3.1	设置初始场景	96
5.3.2	建立动力场	96
5.3.3	制作地面突起	98
5.4	小结	100

第 6 章 Maya内置Effects的基本概念



6.1	Maya 的 Effects 效果	102
6.1.1	火焰效果	102
6.1.2	烟雾效果	103
6.1.3	烟花效果	105
6.1.4	闪电效果	106
6.1.5	破碎效果	106
6.1.6	曲线流动效果	107
6.1.7	表面流动效果	108
6.2	小结	108

第 7 章 Paint Effects



7.1	Paint Effects 基础知识	110
7.2	综合实例用 Paint Effects 制作头发	110
7.2.1	设定中缝曲线	110
7.2.2	创建头发控制曲线	112
7.2.3	使用 Paint Effects 创建头发	114
7.2.4	调整 Paint Effects 效果	115
7.2.5	着色和纹理设定	117
7.2.6	完成整个角色的头发	120
7.2.7	优化头发	121
7.3	小结	122

第 8 章 流体动力学

8.1	流体动力学简介	124
8.1.1	流体的 3 种形态	124
8.1.2	Fluid Effects 中的重要概念	124



8.1.3	操作菜单.....	125
8.1.4	创建流体的两种方法.....	126
8.2	流体的使用方法.....	127
8.2.1	创建动力学 2D 流体特效.....	128
8.2.2	创建非动力学 3D 流体特效.....	131
8.2.3	创建动力学 3D 流体特效.....	133
8.3	流体动力学实例.....	136
8.3.1	创建海洋.....	136
8.3.2	香烟缭绕.....	138
8.3.3	气流中的飞机.....	142
8.3.4	汪洋中的一条船.....	146
8.4	小结.....	148

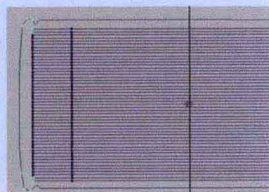
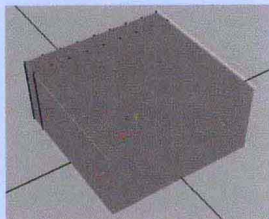
第 9 章 Hair系统



9.1	Hair 概述.....	150
9.1.1	Hair 的概念.....	150
9.1.2	Hair 的基本工作流程.....	151
9.2	使用 Hair 系统.....	152
9.3	建立简单发型头发的范例.....	155
9.3.1	开始前的准备.....	155
9.3.2	制作发型比较简单的头发.....	155
9.4	小结.....	172

第 10 章 nDynamic简介

10.1	nDynamic 综述.....	174
10.2	nCloth.....	174



第 11 章 后期合成



10.2.1	nCloth 概述	174
10.2.2	nCloth 的基础操作	176
10.2.3	nCloth 的碰撞	188
10.2.4	nCloth 的约束	189
10.2.5	nCloth 受力场的影响	196
10.2.6	nCloth 缓存	197
10.2.7	nCloth 实例	199

10.3 nParticles 208

10.3.1	nParticles 概述	208
10.3.2	nParticles 的先进性	208
10.3.3	nParticles 的类型	209
10.3.4	nParticles 的 ramps 属性设置	209
10.3.5	nParticles 的碰撞属性	210
10.3.6	nParticles 的流体解算属性	210
10.3.7	nParticles 的 Output Mesh 属性	212
10.3.8	nParticles 的碰撞属性	213
10.3.9	倒水效果的制作	215

10.4 小结 223

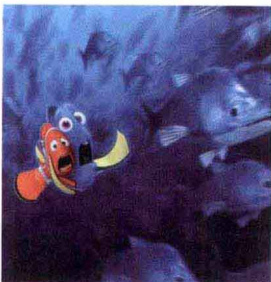
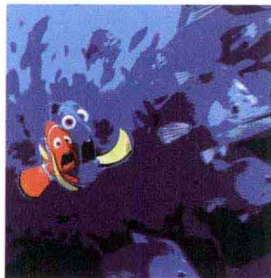
11.1 后期合成的概念 226

11.2 后期合成的流程 226

11.2.1	前期策划	226
11.2.2	动画制作	226
11.2.3	后期合成	226

11.3 图像视频基础知识 227

11.3.1	像素	227
11.3.2	分辨率	227



11.3.3	颜色的深度	227
11.3.4	电视制式	229
11.3.5	帧和场	229
11.3.6	帧速率	229
11.3.7	像素比	229
11.3.8	色彩模式和通道	230
11.4	基本合成原理	233
11.5	After Effects 基础知识	234
11.5.1	After Effects 的工作概念	235
11.5.2	可导入格式	235
11.5.3	Place Holder	235
11.5.4	After Effect 的工作流程	236
11.5.5	界面布局	236
11.5.6	合成图像窗口	237
11.6	层、层属性与层动画	238
11.6.1	固态层	238
11.6.2	合成图像	238
11.6.3	图层功能开关	239
11.6.4	单个图层开关	240
11.6.5	视频、音频特征面板	240
11.7	实例	241
11.8	小结	246

第 12 章 色彩校正

12.1	基础知识——色彩的三要素	248
12.1.1	色调与色相	248
12.1.2	亮度与明度	248
12.1.3	饱和度(纯度)	248
12.2	色彩处理的常用工具	249



12.2.1	色阶	249
12.2.2	曲线调节命令	249
12.2.3	亮度与比度	251
12.2.4	色彩平衡	252
12.2.5	色相位 饱和度	252
12.2.6	通道混合	253
12.2.7	色彩均化	253
12.2.8	阈值	254
12.2.9	招贴画	254
12.2.10	更改颜色	254
12.2.11	转换颜色	255
12.2.12	白平衡	255
12.3	实例	256
12.4	小结	262

第 13 章 抠像



13.1	After Effects 内置抠像工具	265
13.1.1	差异蒙板	265
13.1.2	溢出抑制	266
13.1.3	亮度键	266
13.1.4	内部 部键	267
13.1.5	色彩范围	267
13.1.6	提取 (抽出)	268
13.1.7	线性色键	269
13.1.8	颜色键	269
13.1.9	颜色差异键	270
13.1.10	Keylight (1.2)	271
13.2	实例制作	274
13.3	Primatte Keyer	278
13.4	小结	279

第 1 章

粒子系统基础

学 习 重 点

- ▶ 粒子系统简介
- ▶ 学习创建粒子的方法
- ▶ 使用Particle Tool在场景中创建粒子
- ▶ 使用粒子发射器创建粒子
- ▶ 粒子发射器简介
- ▶ 粒子属性



1.1 粒子系统简介

在了解粒子系统之前，首先来看看两个由粒子系统做成的特效效果，如图1.1和图1.2所示。



图1.1 《木乃伊归来》中瓶子化做沙砾召唤黑暗军团

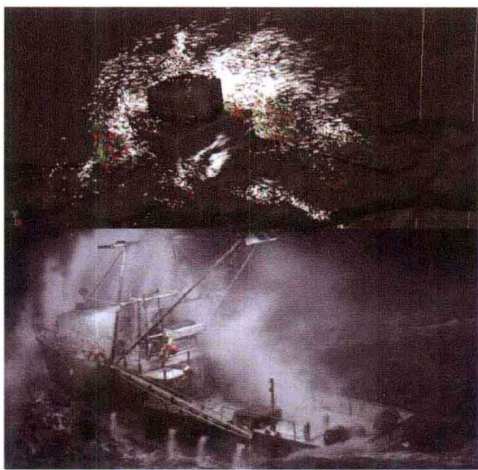


图1.2 《完美风暴》中Maya粒子系统与实景结合制作海上风暴

在3D软件中，粒子系统是一个非常重要也非常特殊的概念。它通常用来模拟自然界中像云、雨、雾、灰尘、水、火等有体积概念的或由大量细小元素合在一起构成的现象。这些自然现象通常表现出一种形态的不稳定性、流动性和随机性。

与模型物体总是表现为各种形状有体积感不同，粒子系统更多地表现出单个粒子独立参与计算的特性。但是在实际使用中很少会使用单个粒子，人们总是会把大量的粒子放在一起作为一个整体的系统来使用，所以，粒子系统具有个体与整体的双重特性。在实际应用中侧重表现不同方面的特性会有不同的效果，例如，制作雨、雪、灰尘时粒子系统的个体特性就表现得多一点；制作云、雾、水流时其整体特性的一面就多一些。

在Maya中，根据渲染方式的不同粒子系统可以分为两种：软件渲染粒子和硬件渲染粒子。软件粒子（cloud、Blobby Surface、tube）适宜于制作云、液态的效果，能渲染出阴影、反射和折射。硬件粒子（point、spheres、multi-point等）采用图形卡渲染，用来表现更加有规律的效果，如雨、沙等。

粒子系统的动画可以通过关键帧动画来实现，但更多的是通过动力学属性来实现。粒子系统受动力场影响或与几何体发生碰撞时，都会改变运动状态。

为方便阐述,本书把粒子系统部分的内容划分成两个部分。

第一部分:粒子的创建方法,创建时属性及相关知识。这一部分以粒子的创建方式为主,阐述在Maya中创建粒子的多种方式,由此引出粒子的属性和发射器的属性,以及在Maya中创建粒子的不同方法。

第二部分:粒子属性和相关概念的理解。在这一部分重点为理解粒子工具的使用,结合实例阐述制作简单的粒子相关效果。

1.2 学习创建粒子的方法

1.2.1 使用 Particle Tool 在场景中创建粒子

将Maya设定为Dynamics模块,选择Particles | Particle Tool | ,打开Particle Tool工具设置对话框,如图1.3和图1.4所示。

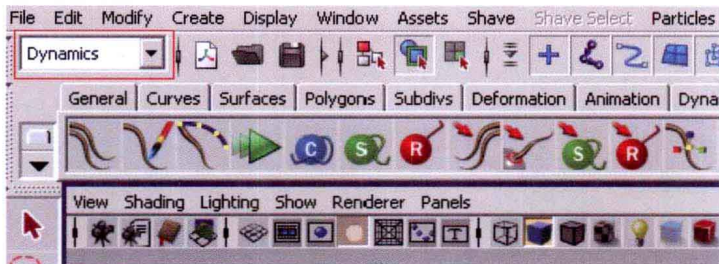


图1.3 将Maya设定为Dynamics模块

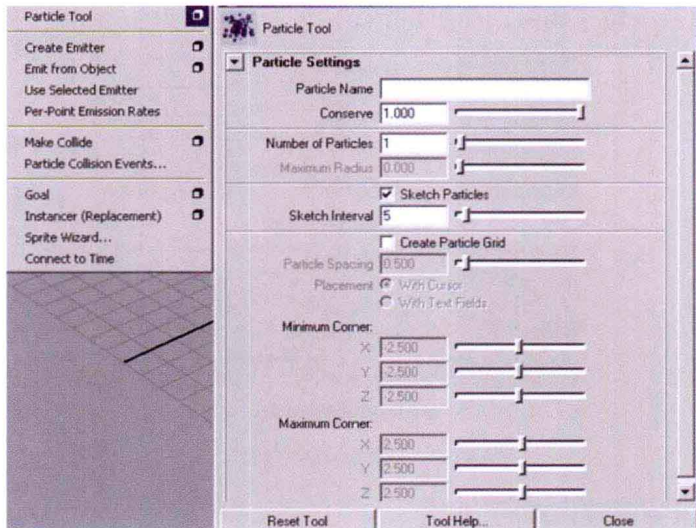


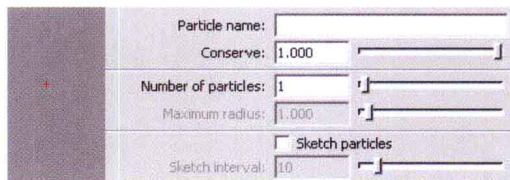
图1.4 Particle Tool属性设置

1. 单击鼠标创建粒子

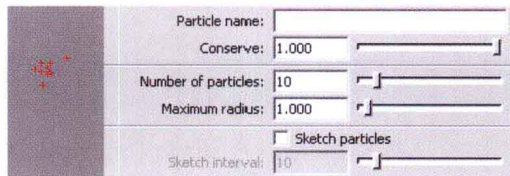
- 1) 在Number of particles中输入粒子数目,这决定了每次单击鼠标所创建的粒子数目。
- 2) 如果创建的粒子数目大于1,可以随机在球形区域分配粒子。这时Number of particles下面的

Maximum radius (最大半径) 属性就会被激活, 将最大半径的数值设置为大于0, 则每次单击所产生的粒子就会在该属性数值所设置的球形范围内随机生成。

3) 用鼠标在场景中单击, 然后按回车键, 就可以创建一个粒子物体, 如图1.5所示。



单击鼠标创建粒子效果1



单击鼠标创建粒子效果2

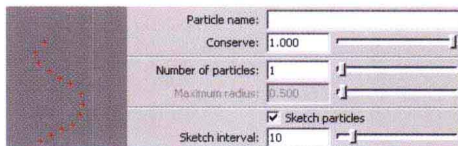
图1.5 单击鼠标创建粒子

2. 拖动鼠标创建粒子

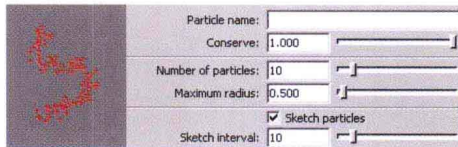
1) 打开Sketch Particles, 就可以按着鼠标左键在场景里面通过拖动鼠标连续产生粒子。开启该属性后, Sketch interval 属性将被激活。

2) 设置Sketch interval。此属性设置了粒子之间的像素间隔。如果为0, 将得到一条像素实线。值越大则粒子之间间隔越大。

3) 在工作区按着鼠标左键拖动鼠标, 释放后还可以继续操作, 感觉满意后按下回车键结束任务, 这样就可以创建一个粒子物体, 如图1.6所示。



拖动鼠标创建粒子效果1



拖动鼠标创建粒子效果2

图1.6 拖动鼠标创建粒子

3. 在工作区通过单击鼠标创建2D粒子网格

1) 勾选Create particle grid复选框。

2) 设置Particle spacing值, 此项设置网格中粒子之间的间距。

3) 选择Placement项中的With cursor。

4) 在任意一个正视图中, 先从左下角单击鼠标左键, 确定粒子网格的左下角, 再在右上角单

击确定粒子网格的右上角，按回车键，这样就通过确定粒子网格的两个极限位置创建了粒子网格。

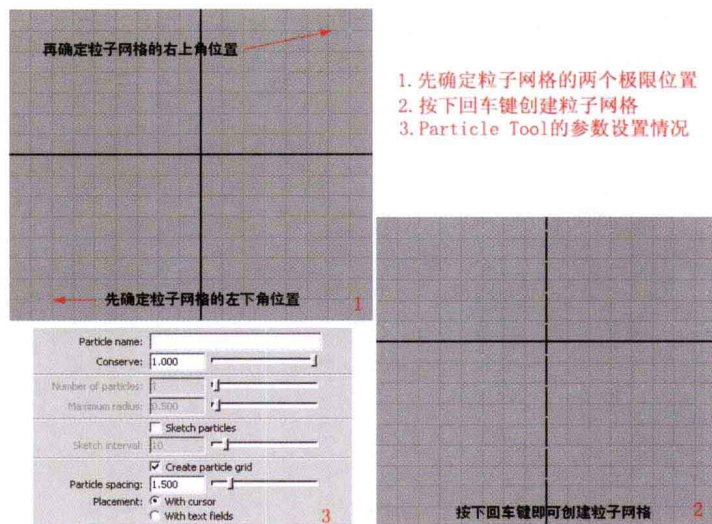


图1.7 单击鼠标创建粒子网格

4. 在工作区通过单击鼠标创建3D粒子网格

- 1) 打开Placement项中的With cursor。
- 2) 在任意一个正视图中，左下角单击鼠标左键，确定粒子网格的左下角，在右上角单击确定粒子网格的右上角，不要按回车键，这样就确定了粒子阵列的两个轴向。
- 3) 切换到另一个正视图，然后按下Insert键，拖拽其中的一个点上下移动，以确定3D粒子网格的另一个轴向高度（按住Shift键可以约束方向），最后按下回车键，即可创建3D粒子网格。

5. 以键盘输入方式创建2D或3D粒子网格

- 1) 打开Placement项中的With text fields。
- 2) 在Minimum Corner输入左下角坐标值。在Maximum Corner输入右上角的坐标值。把鼠标移到工作区按下回车键即可创建2D或3D粒子网格，如图1.8和图1.9所示。

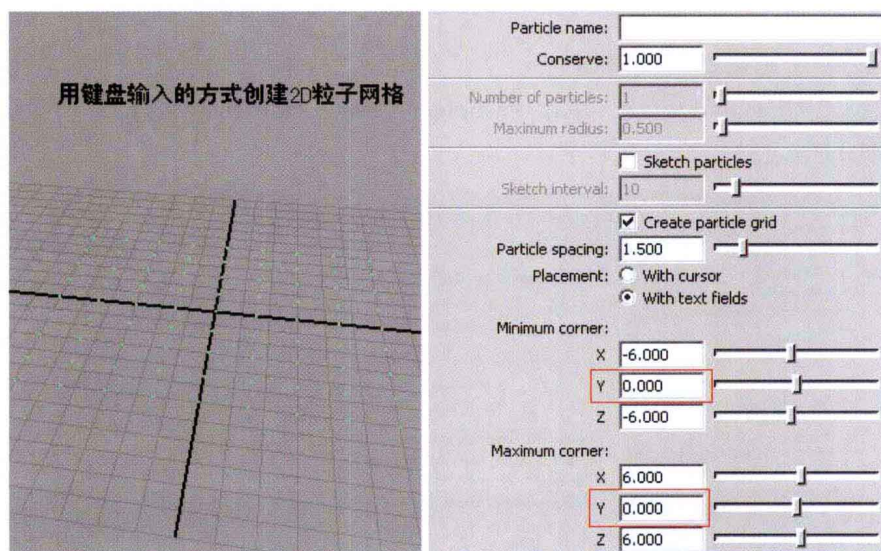


图1.8 键盘输入创建2D粒子网格