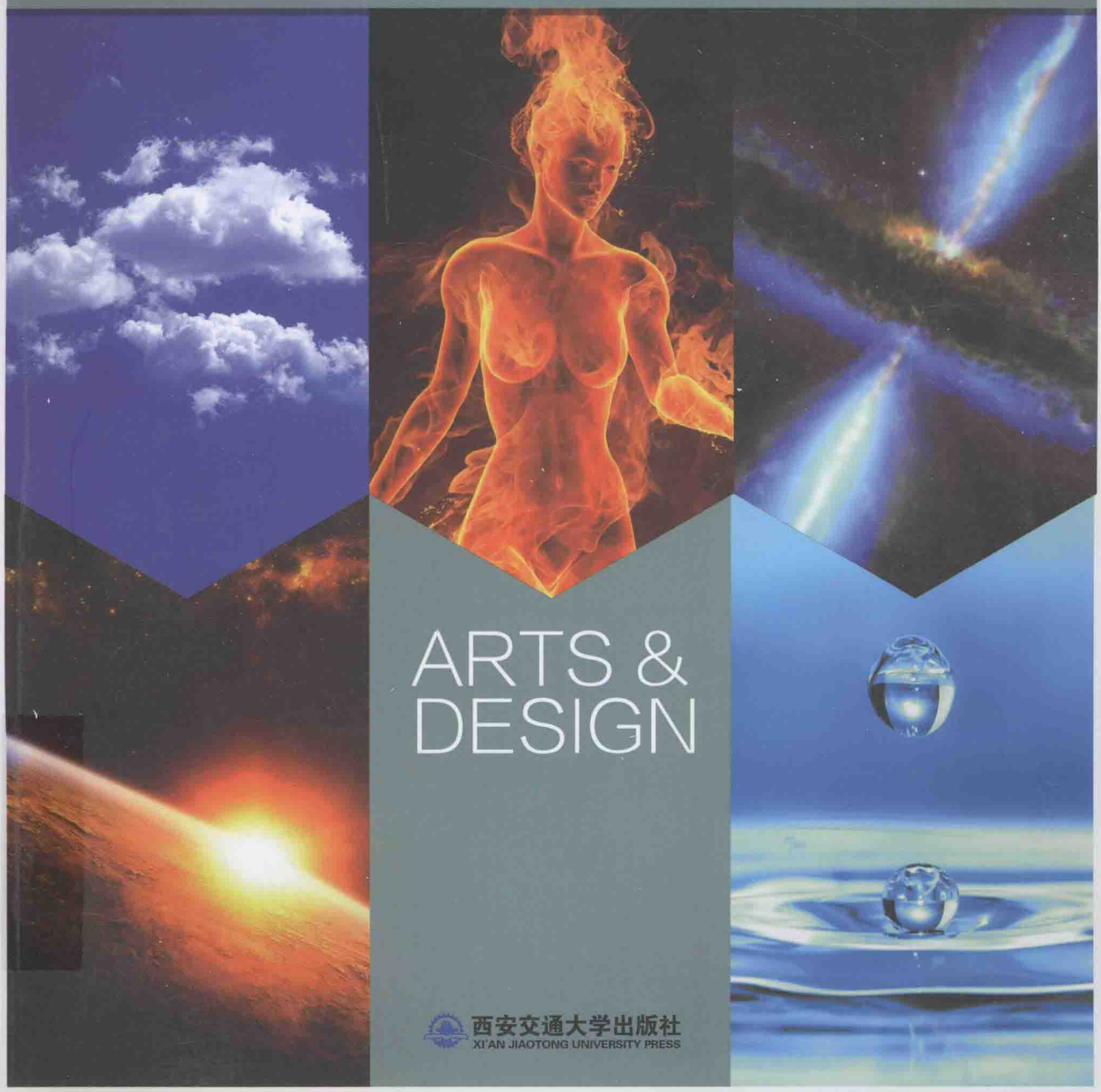
高等教育美术专业与艺术设计专业“十二五”规划教材

Maya特效

主编 刘东明 李靓 房晓溪



ARTS & DESIGN

西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

高等教育美术专业与艺术设计专业“十二五”规划教材

Maya特效

MAYA TEXIAO

主　编：刘东明　李　靓　房晓溪

副主编：马健南　陈窕窕　乔　珂

西安交通大学出版社

内 容 简 介

这是一本专门介绍 Maya 特效的专业教材，内容丰富，讲解精细，通俗易懂，边讲解边操作，大大降低了学习的难度，激发了学习的兴趣和动手的欲望。全书从始至终以讲解 Maya 特效实战为重点，任务明确，步骤清晰，操作方便。每章均有学习案例。全国高校动漫游戏专业学生，游戏美术从业人员，各类动漫游戏爱好者的学习用书。

图书在版编目（CIP）数据

Maya 特效 / 刘东明，李靓，房晓溪 . -- 西安 : 西安交通大学出版社，2013. 11

ISBN 978-7-5605-5823-3

Ⅰ . ① M… Ⅱ . ①刘… ②李…③房… Ⅲ . ①三维动画软件 Ⅳ . ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 281058 号

书　　名　Maya 特效
主　　编　刘东明　李　靓　房晓溪
责任编辑　严一实　柳　晨

出版发行　西安交通大学出版社
（西安市兴庆南路 10 号　　邮政编码 710049）
网　　址　http：//www.xjtupress.com
电　　话　（029）82668357　82667874（发行中心）
（029）82668315　82669096（总编办）
传　　真　（029）82668280
印　　刷　河北鸿祥印刷有限公司

开　　本　787mm × 1092mm　1/16　**印张**　16.75　**字数**　390 千字
版次印次　2013 年 11 月第 1 版　2013 年 12 月第 1 次印刷
书　　号　ISBN 978-7-5605-5823-3/TP.600
定　　价　68.00 元

读者购书、书店添货、如发现印装质量问题，请与本社发行中心联系、调换。

版权所有　　侵权必究

教材中所使用的部分图片，仅限于教学。由于无法及时与作者取得联系，希望作者尽早联系。电话：010-64429065

前　言

Maya 是美国 Autodesk 公司出品的世界顶级的三维动画软件，应用对象是专业的影视广告，角色动画，电影特技等。Maya 功能完善，工作灵活，易学易用，制作效率极高，渲染真实感极强，是电影级别的高端制作软件。其售价高昂，声名显赫，是制作者梦寐以求的制作工具，掌握了 Maya 软件，会极大的提高制作效率和品质，调节出仿真的角色动画，渲染出电影一般的真实效果，向世界顶级动画师迈进。Maya 集成了 Alias/Wavefront 最先进的动画及数字效果技术。不仅包括一般三维和视觉效果制作的功能，而且还与最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染、运动匹配技术相结合。Maya 可在 Windows NI 与 SGI IRIX 操作系统上运行。在目前市场上用来进行数字和三维制作的工具中，Maya 是首选解决方案。Maya 特效是在学生掌握了完善的建模基础之上，进行 Maya 特效部分的深入讲解。因此，本书将详细介绍 Maya 特效知识。本书的作者多年来一直从事动漫游戏开发和高等教育工作，有丰富的实践工作经验。作者将自己在教学和实际开发过程中的一些经验与体会进行整理和总结，完成了这本书的编写，希望与广大读者分享。

本书共有 6 章内容：第 1 章首先介绍了粒子系统是 MAYA 动力学的核心系统，可用来模拟自然界中绝大多数的物理现象。MAYA 粒子系统在影视动画中已经是最被常用特效工具，掌握了粒子系统的思路与使用方式对于是影视特效入门和提高的必修课。第 2 章介绍了刚体的创建。刚体是指不能弯曲的多边形或 NURBS 曲面，不同于常规曲面，刚体在动画期间发生碰撞，而不是互相通过。要为刚体运动制作动画，需要对刚体使用场、关键帧、表达式、刚体约束或碰撞。主动刚体会对动力学（例如，场、碰撞和弹簧）做出反应，而不会对关键帧做出反应。被动刚体可与主动刚体发生碰撞。虽然可以对被动刚体“平移”和“旋转”属性设置关键帧，但是动力学不会对其有任何影响。第 3 章主讲了动力学场的原理和使用。动力学场分成几部分，首先是空气场，又称风场，它模拟运动的气流，来影响粒子运动，如风吹的效果。Maya 的流体除了海洋之外，其他都是基于流体容器的，流体容器可以限定流体的空间范围，定义流体的属性。第 4 章主讲了流体特效。Maya 流体特效是一种模拟和渲染真实流体运动

的技术。可以使用流体特效解算器或者流体动画纹理来模拟独特、逼真的流体效果。如大气、烟火、爆破、和海洋等效果。第5章主讲了Nucleus动力学。动力学可以创建Maya经典粒子所无法实现的粒子效果和动态模拟。n粒子nParticle（n粒子）是基于Nucleus（内核）的粒子系统。它是一种全新的基于Nucleus（内核）的计算引擎，整个操作效率更高。一个nParticle（n粒子）对象可能会与其他nParticle（n粒子）对象以及nCloth（n布料）对象发生碰撞和交互。若要发生碰撞，则所有参与对象均必须指定给同一个Nucleus解算器。第6章主讲了流体插件（FumeFX）。FumeFX是建立在模拟真实流体运动基础上的一款开创性插件，不像其他一些插件建立在粒子系统的基础上，难以控制，而且很耗时。FumeFX以其易用性和高效性，一直深受业界的推崇。

本书可以作为动漫游戏专业的游戏美术课程的教材，亦可作为动漫游戏美术从业人员的专业参考书。书中各章节都附有实战案例，这些内容不仅仅是为了便于学生复习思考，更主要的是作为课堂教学的一种延续。

由于时间仓促，水平有限，在本书编写过程中，难免有不足和错误的地方，恳请读者提出批评和指正。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第 1 章　Particle 粒子 /1

1.1　粒子的创建 /1

1.2　粒子的属性 /4

1.3　创建粒子发射器及发射器属性 /10

1.4　使用贴图控制粒子发射 /13

1.5　每粒子的属性 /20

1.6　从对象进行发射 /26

1.7　使用所选择的发射器 /30

1.8　粒子动态的添加及表达式的基础运用 /32

1.9　粒子的单点发射速率 /35

1.10　粒子碰撞事件及粒子碰撞事件编辑器 /43

1.11　目标粒子 /50

1.12　粒子替代 /53

1.13　精灵粒子及粒子贴图的使用 /60

1.14　粒子磁盘缓存 /66

第 2 章　刚体与柔体 /67

2.1　刚体 /67

2.2　刚体约束 /77

2.3　刚体解算器 /83

2.4　刚体关键帧的创建 /89

2.5　Create Soft Body（创建柔体）/93

2.6　Create Springs（创建弹簧）/95

2.7　绘制柔体权重工具 /98

2.8　柔体应用案例 /101

第 3 章　动力学场 /105

3.1　空气场 /105

3.2　Drag（拖拽场）/114

3.3　Gravity（重力场）/116

3.4　Newton（牛顿场）/117

3.5　Radial（放射场）/121

3.6　Turbulence（扰乱场）/122

3.7　Uniform（统一场）/124

3.8　Vortex（旋涡场）/125

3.9　Volume Axis（体积轴场）/126

3.10　Volume Curve（体积曲线场）/129

3.11　Use Selected as Source of Field（将选定对象作为场源）/131

3.12　Affect Selected Object（s）（影响所选对象）/133

第 4 章　流体特效 /134

4.1　Create 3D/2D Container（创建 3D/2D 流体容器）/134

4.2　给流体容器添加 / 编辑内容 /161

4.3 Create 3D/2D Container with Emitter（创建带有发射器的 3D/2D 流体容器）/176

4.4 Get Fluid Example（获取流体实例）/177

4.5 Get Ocean/Pond Example（获取海洋 / 池塘实例）/178

4.6 流体海洋 /179

4.7 池塘 /190

4.8 流体 n 缓存 /191

4.9 流体特效实例 /199

第 5 章 n 粒子 /223

5.1 n 粒子的创建 /224

5.2 获取 n 粒子实例 /250

5.3 使用 nParticle 模拟液体 /251

第 6 章 3ds Max 流体插件（FumeFX）/255

6.1 FumeFX 插件简介 /255

6.2 FumeFx 案例制作 /256

第 1 章　Particle 粒子

粒子系统是 Maya 动力学的核心系统，可用来模拟自然界中绝大多数的物理现象。Maya 粒子系统在影视动画中已经是最常用特效工具，掌握粒子系统的思路与使用方式是影视特效入门和提高的必修课。

1.1　粒子的创建

1.1.1　粒子创建

1. 重置 Maya 场景，按下 F5 键切换到 Dynamics（动力学）模块。执行 Particles → Particles Tool（粒子→粒子工具）菜单命令（如图 1-1-1）。

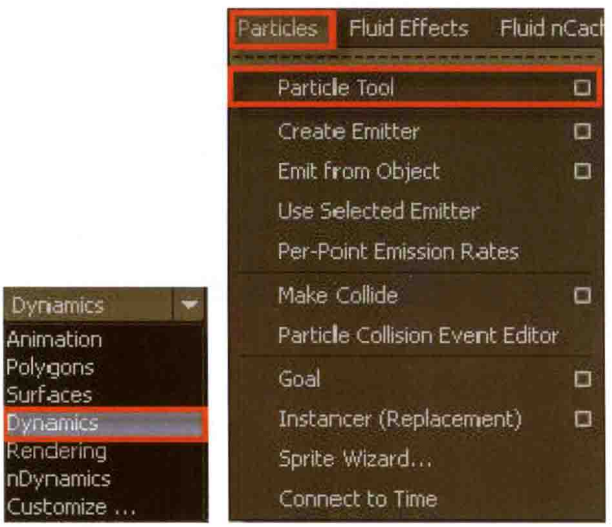


图 1-1-1

2. 单击要放置粒子的位置，按下 Enter 键，则会创建新粒子对象。

注意：

（1）在按 Enter 键后，才能完成粒子创建。

（2）在按 Enter 键后，才能通过 Edit → Undo（编辑→撤销）来撤销整个粒子对象。如果要在按 Enter 键之前撤销单个粒子，可以使用 Backapace 键；也可以按 Insert 键进入编辑模式，选择任意粒子，按 Backapace 键或 Delete 键删除粒子。

（3）在按 Enter 键之前，按 Insert 键并拖动粒子，还可以更改单个或多个粒子的位置。

1.1.2 Particles Tool（粒子工具）的设定

执行 Particles → Particles Tool（粒子→粒子工具）菜单命令→“□”显示选项窗口，打开属性窗口（如图 1-1-2）。

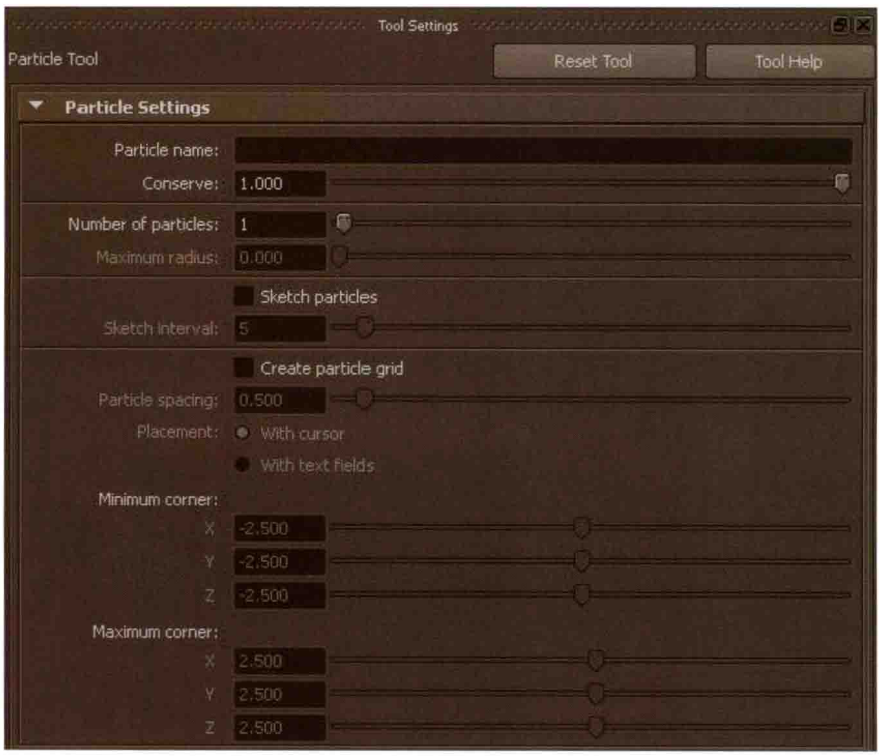


图 1-1-2

Particle name（粒子名称）：在框中输入一个名称。这有助于在 Outliner（大纲视图）中识别粒子对象；如果不输入，则以默认名称来命名粒子对象，如 particle1。

Conserve（保持）：该属性影响粒子的运动，其速度和加速度属性由动力学效果控制。

Number of particles（粒子数量）：该属性可以设定在场景中每单击一次生成的粒子数量。

Maximum radius（最大半径）：当粒子数量为大于 1 的数值时，该属性才可使用。该参数值越小，粒子占用的空间越小，密度越大。

Sketch particles（绘画粒子）：勾选该选项属性，可用绘画的方式在场景中创建粒子。

Sketch interval（绘画间隔）：该属性设定粒子之间的像素间距。值为 0 时，

可以创建由像素组成的实线。值越大，像素的间距越大，从而产生虚线的效果。

Create particles grid（创建粒子网格）：勾选该选项属性，可基于网格来创建粒子阵列。

Particle spacing（粒子间隔）：该属性设定粒子网格中粒子与粒子的间距。

Placement（放置）：

With cursor（使用光标）：选择该选项，创建粒子阵列时，使用鼠标在视图中的不同位置单击两下，按回车即可完成粒子网格创建。如果鼠标在视图中单击两下，且两点不在同一平面内，则按 Enter 键完成粒子阵列创建。

With text fields（使用文本区域）：选择该选项，可以在下面文本区域中，设定粒子阵列的对角线上两点的精确坐标，来创建粒子阵列。

Miniumum corner/Maximum corner（最小角/最大角）：只有选择 With text fields（使用文本区域）选项，该选项才可使用。输入要创建的粒子阵列最小角和最大角的点的坐标即可使用该选项。

1.2 粒子的属性

选择创建出来的粒子，Ctrl+A 打开所有属性，在 particleShape1（粒子形状）标签下，可以对粒子的属性进行编辑（如图 1-2-1）。

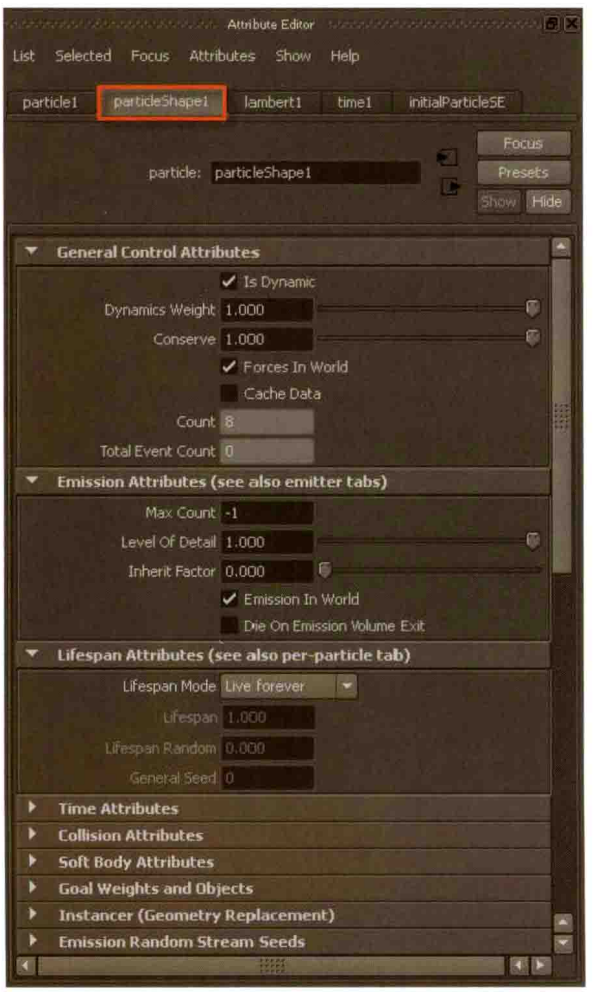


图 1-2-1

1.2.1 General Control Attributes（常规控制属性）

Is Dynamic（动力学）：该选项控制粒子是否受动力学影响，默认为勾选。如果取消勾选，粒子将不受任何动力学影响。

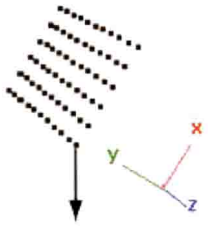
Dynamics Weight（动力学权重）：该属性控制粒子受动力学权重值影响的大小，值越大，动力学对粒子的影响越大；值越小，动力学对粒子的影响越小。

Conserve（保持）：该属性控制在不同帧之间保留粒子对象的速度的程度。如果该值为 0 时，不保持速度属性值；如果该值为 1 时，保持全部速度属性值；

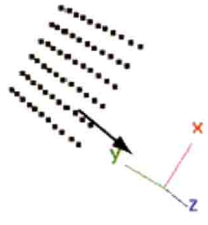
此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

如果该值为 0 到 1 之间的数值，按百分比保持速度属性值。

Forces In World（在世界中心受力）：勾选该选项，无论局部轴方向如何，重力都会使粒子在世界空间中下落；不勾选该选项，重力会使粒子沿局部 Y 轴下落（如图 1–2–2）。



当“在世界中心受力”开启时，粒子受重力场的影响，沿世界坐标轴向下降落；“在世界中心受力”关闭时，重力会使粒子沿局部 Y 轴下移



当“在世界中心受力”关闭时，重力会使粒子沿局部 Y 轴下移

图 1–2–2

Cache Data（缓存数据）：该属性控制是否使用粒子缓存数据。

Count（计算）：该属性是一个只读属性，控制对象中的总粒子数。

Total Event Count（事件计算总数）：控制对象已发生的总碰撞数。

1.2.2 Emission Attributes（发射属性）

Max Count（最大计数）：该属性控制发射器发射粒子最大数量。如果有粒子消亡，将重新发射新粒子，直到最大计数，如此循环往复。

Level Of Detail（细节级别）：该属性仅影响发射粒子。

Inherit Factor（继承因数）：该属性可控制发射的粒子在沿发射器运动方向上的初始速度。

Emission In World（世界中的发射）：如果粒子是从一个体积中发射出来的，勾选该选项，发射器将在世界空间发射粒子。

Die on Emission Volume Exit（离开发射体积时消亡）：勾选该选项，如果粒子是从一个体积中发射出来的，则粒子在离开发射体积之后死亡。默认不勾选。

1.2.3 Lifespan Attributes（生命周期属性）

Lifespan Mode（生命周期模式）：

Live forever（永远存活）：选择该选项，则所有粒子都是永远存活的。

Constant（恒定）：通过该设置可以为粒子输入恒定寿命，粒子将在指定的时间消亡。

Random range（随机范围）：选择该选项，粒子将在随机的时间范围内死亡。

lifespanPP only（仅每粒子生命周期）：选择该选项，可以对单个粒子的生命周期进行设置。

Lifespan（生命周期）：该属性设置粒子的生命周期值。

Lifespan Random（随机生命周期）：当 lifespanMode（生命周期模式）设置为 Random Range（随机范围）时，该属性才可使用。该属性设置每个粒子的生命周期的随机变化范围。

General Seed（常规种子）：该属性表示随机数生成的种子。它独立于所有其他随机数流。

1.2.4 Time Attributes（时间属性）

图 1—2—3

开始帧（Start Frame）：该属性设置产生动力学影响的起始时间。

当前时间（Current Time）：该属性表示时间轴中的当前时间。

1.2.5 Collision Attributes（碰撞属性）

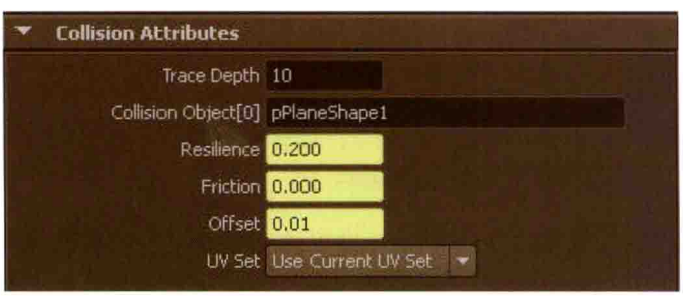


图 1—2—4

Trace Depth（跟踪深度）：该属性控制每个粒子在每一帧中检测到的连续碰撞的最大数。

注：下面的属性只有在场景中存在碰撞动力影响时才可用。

Collision Object（碰撞对象）：与粒子发生碰撞的对象。

UV set（UV 集）：该属性只有在多个 UV 集可用时才可用。使用该下拉列表可指定哪个 UV 集用于根据粒子的碰撞 U/V 属性值计算目标点位置。默认情况下，使用碰撞对象的当前 UV 集时，该设置保持不变。

1.2.6 Render Attributes（渲染属性）

图 1–2–5

1. Depth Sort（深度排序）

该属性控制渲染的粒子深度的排序开启或关闭。默认情况下为关闭状态。

2. Particle Render Type（粒子渲染类型）

用来设置粒子渲染的类型，其中 MultiPoint（多点）、MultiStreak（多条纹）、Numeric（数字）、Points（点）、Spheres（球体）、Sprites（精灵）和 Streak（条纹），支持硬件渲染和 Mental ray 渲染，而 Blobby Surface（s/w）（滴状曲面）、Cloud（s/w）（粒子云）和 Tube（s/w）（管状物）支持软件渲染。粒子类型的效果如图 1–2–6 所示。

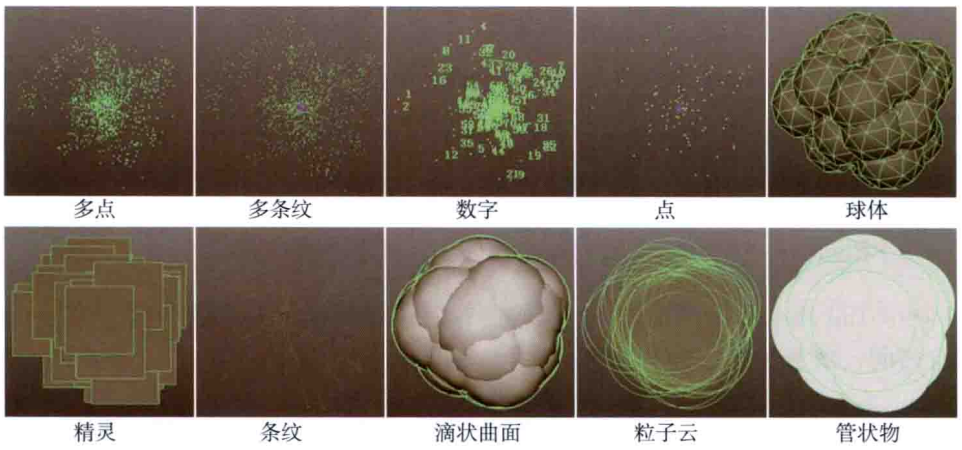


图 1–2–6

3. Add Attributes For（添加属性）

单击该属性后的 Current Render Type（当前渲染类型）按钮，可以显示当前

粒子类型的属性。例如，当前粒子类型为 MultiPoint（多点），其属性如图 1-2-7 所示。

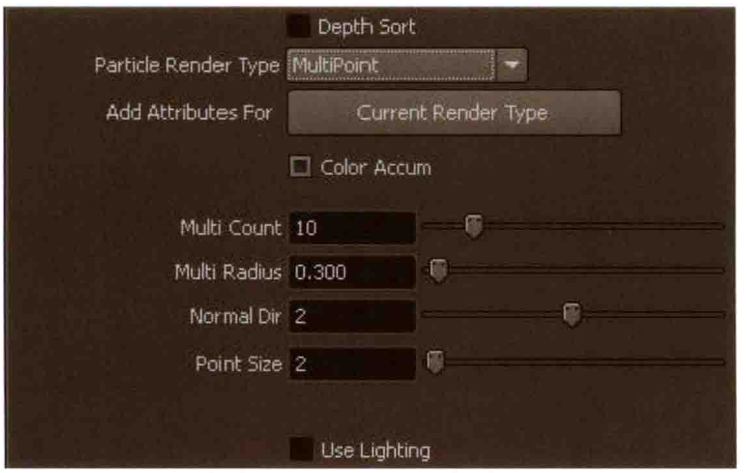


图 1-2-7

（1）Better Illumination（优化照明）：选择该选项，可以提供更加柔和的照明和阴影，但是会增加渲染时间。

（2）Color Accum（颜色累积）：选择该属性，将添加重叠粒子的 RGB 组件，以及添加重叠粒子的不透明度值。通常，在重叠时，颜色会变得更亮和更不透明。若要查看 Color Accun（颜色积累）的效果，必须将不透明度属性添加到显示为点类型的粒子。

（3）Line Width（线宽度）：该属性控制每个条纹的宽度。

（4）Multi Count（多点数）：该属性控制每个粒子显示为多少个点。

（5）Multi Radius（多点半径）：该属性控制随机分布的粒子球形区域的半径大小。

（7）Point Size（点大小）：该属性控制粒子的大小。

（8）Radius（半径）：该属性控制球体类粒子的半径大小。

（9）Tail Fade（拖尾消失）：该属性控制条纹粒子尾部的透明度，值为 0 时完全透明，值为 1 时完全不透明。

（10）Tail Size（拖尾大小）：该属性控制条纹粒子拖尾长度的比例值。

（11）Sprite Num（精灵数量）：该属性控制文件扩展名的纹理文件号码，作为一个图像序列的一部分显示。

（12）Sprite Scale X/ Sprite Scale Y（X 轴缩放精灵 /Y 轴缩放精灵）：该属性控

制精灵粒子片的 X 轴和 Y 轴的尺寸。

（13）Sprite Twist（精灵扭曲）：该属性控制精灵粒子片绕垂直摄影机平面的轴转动角度，逆时针方向为正。

（14）Threshold（阈值）：该属性粒子与粒子之间的表面融合程度。

（15）Surface Shading（表面阴影）：该属性控制粒子云的清晰程度。

1.3 创建粒子发射器及发射器属性

1.3.1 粒子发射器的创建

重置 Maya 场景，按下 F5 键，切换到 Dynamics（动力学）模块，执行 Particles → Create Emitter（粒子→创建器射器）菜单命令。默认将在原点创建点发射器（如图 1-3-1）。

图 1-3-1

1.3.2 粒子发射器的基本属性

选择发射器，Ctrl+A 打开所有属性，在 Emitter（发射器）标签下，可以对发射器的属性进行编辑（如图 1-3-2）。

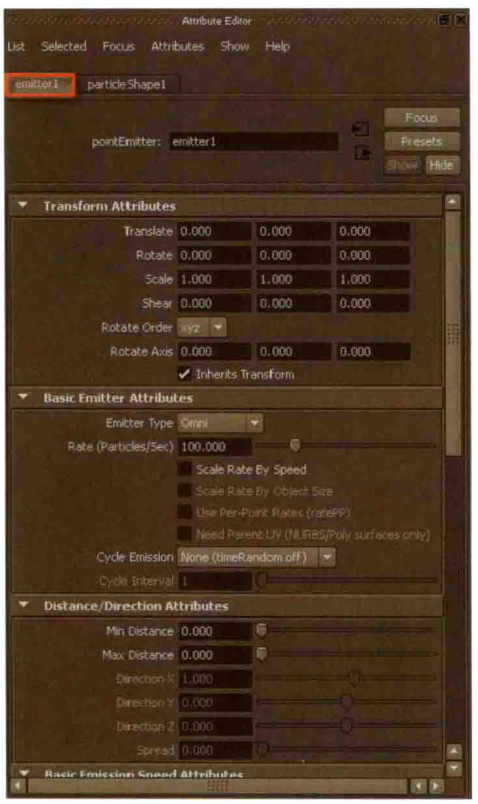


图 1-3-2

1. Basic Emitter Attributes（发射器基本属性）

Emitter Type（发射器类型）

Omni（点发射器）：该类型发射器，粒子在所有方向发射。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com