



完美动力
CG POWER
www.CGpower.com.cn

丛书包括**5**手册**10DVD**数十小时多媒体教学课程



Maya 必备手册—动力学篇

M A Y A A D V A N C E E F F E C T S

完美动力 编著

- ◆ 知名影视动画教育机构完美动力倾力制作
- ◆ 完美动力优秀CG教育讲师渗透式知识点+案例讲解
- ◆ 2DVD超大容量多媒体教学课程，近距离感受完美课堂
- ◆ 273分钟高清视频教程，名师真人语音讲解，学习乐趣完美体验
- ◆ 按制作流程功能组织，是Maya用户必备的学习和命令速查手册

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

中国人民大学出版社



PERFECT POWER WORKSHOP PRODUCTION
CG POWER
M A Y A S E C R E T S



Maya 必备手册-动力学篇

M A Y A A D V A N C E E F F E C T S

完美动力 编著

www.CGpower.com.cn

 中国人民大学出版社

北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

Maya必备手册. 动力学篇/完美动力编著.

北京: 中国人民大学出版社, 2008

ISBN 978-7-300-09030-6

I. M…

II. 完…

III. 三维—动画—图形软件, Maya—手册

IV. TP391.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第024963号

Maya必备手册——动力学篇

出版发行 中国人民大学出版社 北京科海电子出版社

社 址 北京中关村大街31号

邮政编码 100080

北京市海淀区上地七街国际创业园2号楼14层

邮政编码 100085

电 话 (010) 82896442 62630320

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.khp.com.cn> (科海图书服务网站)

经 销 新华书店

印 刷 北京市艺辉印刷有限公司

规 格 185mm×260mm 16开本

版 次 2008年4月第1版

印 张 26

印 次 2008年4月第1次印刷

字 数 632 000

定 价 59.00元(含2DVD价格)

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换



前言

Maya 是目前世界上最为强大的整合 3D 建模、动画、特效和渲染的软件之一，提供了我们日常制作模型及动画所需要的各种工具。从实际物理模拟、丰富的角色动画、强大的建模工具到复杂的粒子系统，它几乎可以制作出人们能想象得到的所有 CG 表现形式；同时也是各大院校艺术专业、设计师、CG 制作公司的必选软件。

本书内容与特色

Maya 软件从诞生至今，模块菜单界面力求保持统一，内部架构非常先进，设计师完全可以通过不同的方法来完成同一件事情，这对很多个性化的设计师来说是梦寐以求的。但也因为如此，许多初学者不能很快地熟练掌握该软件。罗马城不是一天建成的，希望初学 Maya 的读者要有更多的耐心和毅力。

《Maya 必备手册——动力学篇》共分为 7 章：第 1 章 Particles [粒子]、第 2 章 Fluid Effects [流体特效]、第 3 章 Fields [场]、第 4 章 Soft/Rigid Bodies [柔体和刚体]、第 5 章 Effects [效果]、第 6 章 Solvers [解算器]、第 7 章 Hair [头发]。每章的命令参数我们都进行了详细的讲解，并配有中文标注。对于常用的命令还有详细的案例讲解，再配上完整的教学视频，使读者能够在观看视频教学的同时，参照配套书籍上的参数，进行循序渐进的学习。

本书在讲解软件实战的同时，也注重对读者软件应用和开发方面的思维模式和艺术感觉的培养。大家在学习本书时遇到任何疑难问题可以访问我们的网站，我们将有技术专家在线解答。

配套光盘说明

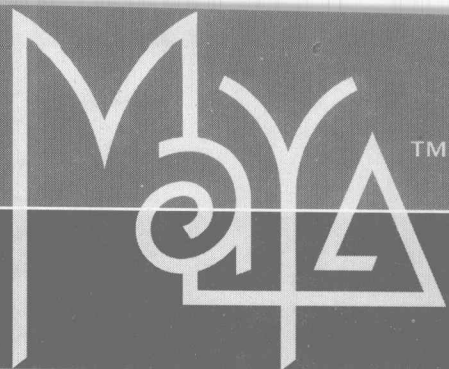
在本书配套光盘中不仅提供了书中实例的源文件，同时还提供了详细介绍各种动力学工具具体应用的多媒体视频教学课程，帮助读者快速、深入地掌握各种动力学工具的使用方法。另外，在光盘中还赠送了完美动力课堂培训的视频教学课程以及 demo 文件，通过视频教学课程和 demo 文件，读者可以跟随完美动力的 Maya 培训讲师更加深入地学习各种制作动力学特效的方法并欣赏到高水平的三维动画，既提高了制作水平又开阔了视野，进一步启发自己制作动画的思路。

读者对象

本书适合 Maya 初、中级用户阅读学习，既可作为三维制作公司或三维制作专业人员的速查手册，也可作为动画学院、影视传媒、游戏学院及其他院校相关专业和社会培训机构的教材。

参与本书编写的作者有刘光辉、袁强、房海山等人，并且苑鹏飞录制了本书的视频教程，在此感谢他们为本书的编著付出汗水，同时还要感谢出版社的工作人员为本书的顺利出版所付出的辛勤劳动。

由于 Maya 的功能强大、操作复杂，再加上编写的时间仓促，书中难免有错误和遗漏之处，敬请广大读者和同仁批评指正。



目 录

Chapter 01

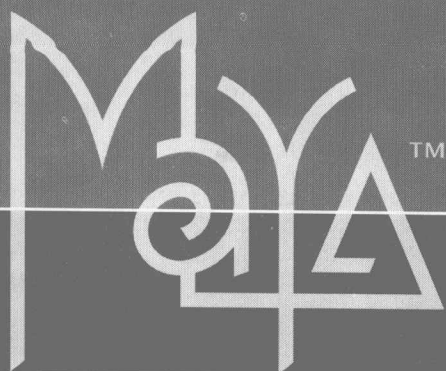
第 1 章 Particles[粒子]	1
1.1 Particle Tool [粒子工具]	2
1.2 Create Emitter [创建粒子发射器]	7
1.3 Emit from Object [物体发射器]	20
1.4 Per-Point Emission Rates [每点发射率]	28
1.5 Make Collide [制作碰撞]	31
1.6 Particle Collision Event Editor [粒子碰撞事件编辑器]	35
1.7 Goal [目标]	42
1.8 Instancer(Replacement) [粒子替代]	45
1.9 Sprite Wizard [精灵向导]	51
1.10 Connect to Time [连接 Maya 时间]	56

Chapter 02

第 2 章 Fluid Effects[流体特效]	59
2.1 Create 3D Container [创建 3D 容器]	60
2.2 Create 2D Container [创建 2D 容器]	64
2.3 Add/Edit Contents [添加或修改内容]	68
2.3.1 Emitter [发射器]	68
2.3.2 Emit from Object [从物体发射]	71
2.3.3 Gradients [梯度]	75
2.3.4 Paint Fluids Tool [绘制流体工具]	77
2.3.5 With Curve [关联曲线]	80
2.3.6 Initial States Options [初始化状态]	84
2.4 Create 3D Container with Emitter [创建带发射器的 3D 流体容器]	87
2.5 Create 2D Container with Emitter [创建带发射器的 2D 流体容器]	95
2.6 Get Fluid Examples [获取流体例子]	101
2.7 Get Ocean/Pond Examples [获取海洋或池塘例子]	103
2.8 Ocean [海洋]	105
2.8.1 Create Ocean [创建海洋]	105



2.8.2	Add Preview Plane [添加预览平面]	108
2.8.3	Create Wake [创建尾迹]	109
2.8.4	Add Ocean Surface Locator [添加海洋表面定位器]	112
2.8.5	Add Dynamic Locator [添加动力学定位器]	113
2.8.6	Add Boat Locator [添加船舶定位器]	115
2.8.7	Add Dynamic Buoy [添加动力学浮标]	116
2.8.8	Float Selected Objects [漂浮所选物体]	118
2.8.9	Make Boats [创建船舶]	119
2.8.10	Make Motor Boats [创建机动船舶]	121
2.9	Pond [池塘]	123
2.9.1	Create Pond [创建池塘]	123
2.9.2	Create Wake [创建尾迹]	127
2.9.3	Add Pond Surface Locator [添加池塘表面定位器]	129
2.9.4	Add Dynamic Locator [添加动力学定位器]	130
2.9.5	Add Boat Locator [添加船舶定位器]	131
2.9.6	Add Dynamic Buoy [添加动力学浮标]	133
2.9.7	Float Selected Objects [漂浮所选物体]	134
2.9.8	Make Boats [创建船舶]	136
2.9.9	Make Motor Boats [创建机动船舶]	138
2.10	Extend Fluid [扩展流体]	140
2.11	Edit Fluid Resolution [编辑流体分辨率]	143
2.12	Make Collide [创建碰撞]	145
2.13	Make Motion Field [创建运动场]	147
2.14	Set Initial State [设置初始状态]	150
2.15	Clear Initial State [清除初始状态]	152
2.16	Save State As [储存流体状态]	153
2.17	Create Cache [创建缓存]	156
2.18	Append to Cache [扩展缓存]	158
2.19	Replace Cache Frame [重置缓存帧]	161
2.20	Truncate Cache [裁剪缓存]	162
2.21	Delete Cache [删除缓存]	164



Chapter 03

第 3 章 Fields [场]..... 167

- 3.1 Air [空气场] 168
- 3.2 Drag [拖曳场] 172
- 3.3 Gravity [重力场] 175
- 3.4 Newton [牛顿场] 178
- 3.5 Radial [放射场] 181
- 3.6 Turbulence [扰乱场] 184
- 3.7 Uniform [统一场] 187
- 3.8 Vortex [旋涡场] 190
- 3.9 Volume Axis [体积轴场] 194
- 3.10 Use Selected as Source of Field [使用所选对象作为场源] 199
- 3.11 Affect Selected Object(s) [影响选择的物体] 201

Chapter 04

第 4 章 Soft/Rigid Bodies [柔体和刚体]..... 203

- 4.1 Create Active Rigid Body [创建主动刚体] 204
- 4.2 Create Passive Rigid Body [创建被动刚体] 209
- 4.3 Create Nail Constraint [创建钉子约束] 213
- 4.4 Create Pin Constraint [创建销约束] 216
- 4.5 Create Hinge Constraint [创建合页约束] 218
- 4.6 Create Spring Constraint [创建弹簧约束] 221
- 4.7 Create Barrier Constraint [创建障碍约束] 223
- 4.8 Set Active Key [设定主动关键帧] 226
- 4.9 Set Passive Key [设定被动关键帧] 228
- 4.10 Break Rigid Body Connections [打断刚体连接] 229
- 4.11 Create Soft Body [创建柔体] 232
- 4.12 Create Springs [创建弹簧] 237
- 4.13 Paint Soft Body Weights Tool [绘画柔体权重工具] 241

Chapter 05

第 5 章 Effects[效果]..... 245

- 5.1 Create Fire [创建火] 246
- 5.2 Create Smoke [创建烟] 249
- 5.3 Create Fireworks [创建烟花] 254



Chapter 06

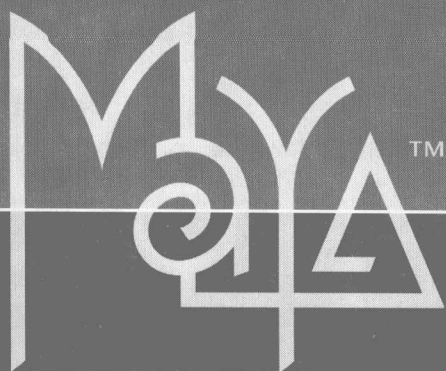
第 6 章 Solvers[解算器]..... 279

5.4	Create Lightning [创建闪电]	258
5.5	Create Shatter [创建破碎]	262
5.6	Create Curve Flow [创建曲线流动]	268
5.7	Create Surface Flow [创建表面流动]	272
5.8	Delete Surface Flow [删除表面流动]	276
6.1	Initial State [初始状态]	280
6.1.1	Set for Selected [为选定的动力学对象设定初始状态]	280
6.1.2	Set for All Dynamic [为所有的动力学对象设定初始状态]	281
6.2	Rigid Body Solver Attributes [刚体解算器属性]	283
6.3	Current Rigid Solver [当前刚体解算器]	286
6.4	Create Rigid Body Solver [创建刚体解算器]	288
6.5	Set Rigid Body Interpenetration [设定刚体穿透]	289
6.6	Set Rigid Body Collision [设定刚体碰撞]	290
6.7	Memory Caching [内存缓存]	292
6.7.1	Enable [开启内存缓存]	292
6.7.2	Disable [关闭内存缓存]	293
6.7.3	Delete [删除内存缓存]	294
6.8	Create Particle Disk Cache [创建粒子磁盘缓存]	294
6.9	Edit Oversampling or Cache Settings [编辑采样值或缓存设定]	297
6.10	Interactive Playback [交互回放]	299

Chapter 07

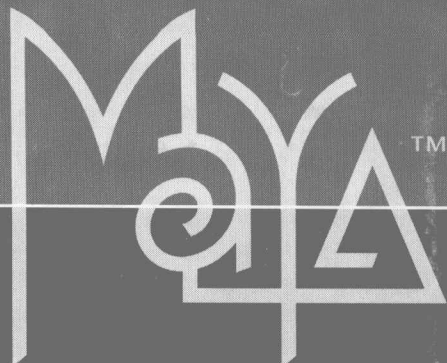
第 7 章 Hair [头发]..... 301

7.1	Create Hair [创建头发]	302
7.2	Scale Hair Tool [缩放头发工具]	308
7.3	Paint Hair Follicles [绘画发囊工具]	311
7.4	Paint Hair Textures [绘画头发贴图]	314
7.4.1	Baldness [光秃]	314
7.4.2	Hair Color [头发颜色]	317
7.4.3	Specular Color [高光颜色]	320



目 录

7.5	Get Hair Example [得到头发事例文件]	322
7.6	Display [显示]	325
7.6.1	Current Position [当前位置]	325
7.6.2	Start Position [初始位置]	326
7.6.3	Rest Position [静止位置]	327
7.6.4	Current and Start [当前和初始位置]	329
7.6.5	Current and Rest [当前和静止位置]	330
7.6.6	All Curves [所有曲线]	331
7.7	Set Start Position [设置起始位置]	332
7.7.1	From Current [从当前位置]	332
7.7.2	From Rest [从静止位置]	334
7.8	Set Rest Position [设置静止位置]	336
7.8.1	From Start [从起始位置]	336
7.8.2	From Current [从当前位置]	337
7.9	Modify Curves [修改曲线]	339
7.9.1	Lock Length [锁定长度]	339
7.9.2	Unlock Length [不锁定长度]	341
7.9.3	Straighten [拉直]	342
7.9.4	Smooth [平滑]	344
7.9.5	Curl [卷曲]	345
7.9.6	Bend [弯曲]	347
7.9.7	Scale Curvature [缩放曲率]	348
7.10	Create Constraint [创建约束]	350
7.10.1	Rubber Band [橡皮筋约束]	350
7.10.2	Transform [变换约束]	352
7.10.3	Stick [发夹约束]	353
7.10.4	Hair to Hair [头发到头发约束]	355
7.10.5	Hair Bunch [发束约束]	357
7.10.6	Collide Sphere [碰撞球]	358
7.10.7	Collide Cube [碰撞立方体]	360
7.11	Convert Selection [转换选集]	362
7.11.1	To Follicles [切换到发囊]	362



7.11.2	To Start Curves [切换到初始曲线]	363
7.11.3	To Rest Curves [切换到静止曲线]	365
7.11.4	To Current Positions [切换到当前位置]	366
7.11.5	To Hair Systems [切换到头发系统]	367
7.11.6	To Hair Constraints [切换到头发约束]	368
7.11.7	To Start Curve End CVs [切换到初始曲线的末端 CVs]	369
7.11.8	To Rest Curve End CVs [切换到静止曲线的末端 CVs]	371
7.11.9	To Start and Rest End CVs [切换到初始和静止曲线的末端 CVs]	372
7.12	Assign Hair System [指定头发系统]	373
7.13	Make Selected Curves Dynamic [使所选曲线成为动力学曲线]	375
7.14	Make Collide [建立碰撞]	378
7.15	Assign Hair Constraint [分配头发约束]	380
7.16	Assign Paint Effects Brush to Hair [指定画笔特效到头发]	383
7.17	Transplant Hair [移植头发]	384
7.18	Create Cache [创建缓存]	387
7.19	Append to Cache [附加缓存]	390
7.20	Truncate Cache [裁剪缓存]	393
7.21	Delete Cache [删除缓存]	395
7.22	Delete Entire Hair System [删除整个头发系统]	396



Maya必备手册——动力学篇

第 1 章 Particles [粒子]



1.1 Particle Tool [粒子工具]

Particle Tool命令创建的粒子效果如图1-1所示，Particle Tool命令所在的界面位置如图1-2所示。



图 1-1

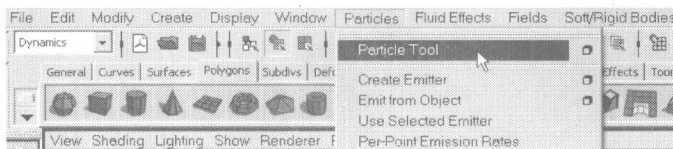


图 1-2

[功用]

Particle Tool是脱离粒子发射器可以手工创建粒子的工具，它可以让用户用鼠标在Maya视图中随意地画出粒子，或者画出粒子群和粒子网格，如图1-3所示。

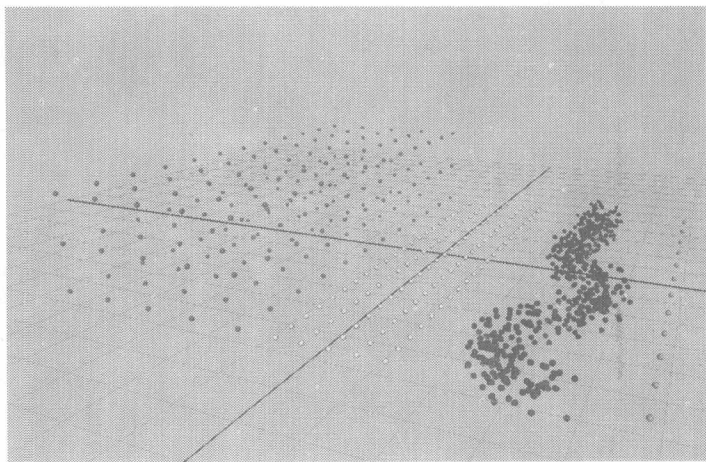


图 1-3

[参数]

命令参数如图1-4所示。

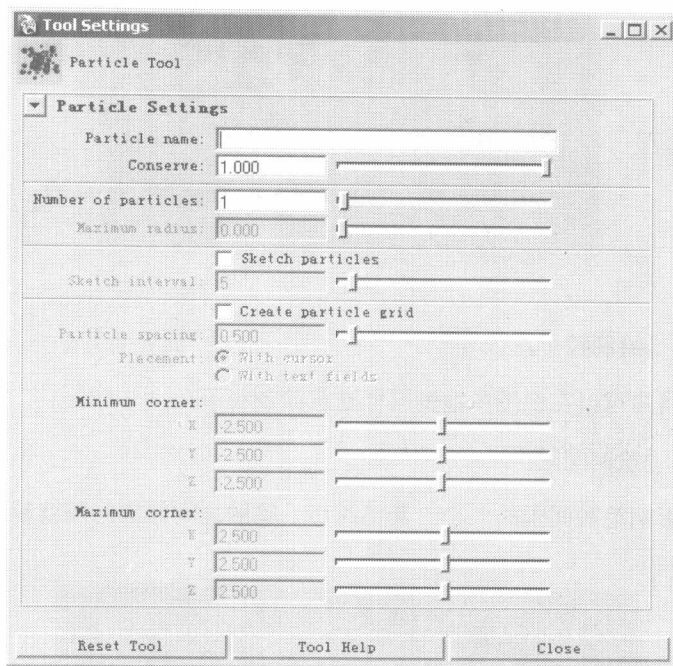


图 1-4

Particle name [粒子名称]

如果在此文本框输入名称，则创建出的粒子将以输入的名称命名，如果此处为空，则粒子将以Maya默认的命名方式 (Particle1、Particle2...) 命名。

Conserve [继承]

粒子对本身的速度和衰减的继承，如果此值为1，粒子就会完全继承本身的速度；如果此值变小，粒子的速度就会相应地衰减；值为0时，粒子不继承速度。

Number of particles [粒子数量]

每次鼠标在视图中单击时所创建的粒子数量。

Maximum radius [最大半径]

当创建数量大于1时，此属性将被激活。此值设置大于0，系统将在以这个值为半径的球形区域中随机创建粒子，如图1-5所示。

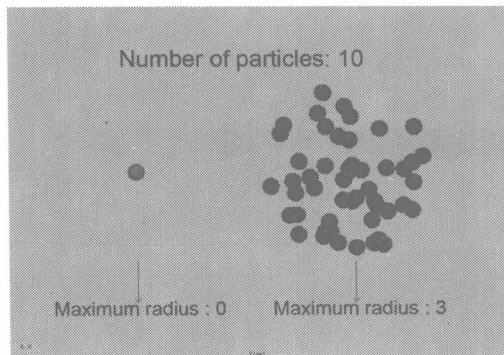


图 1-5

Sketch particles [绘制粒子]

勾选此选项，用户可以在视图中拖曳鼠标随意绘制粒子。

Sketch interval [绘制间隔]

绘制间隔的值影响笔触间隔的大小。其值越小，笔触之间像素间隔就越小，反之则笔触间隔越大。如图1-6所示。

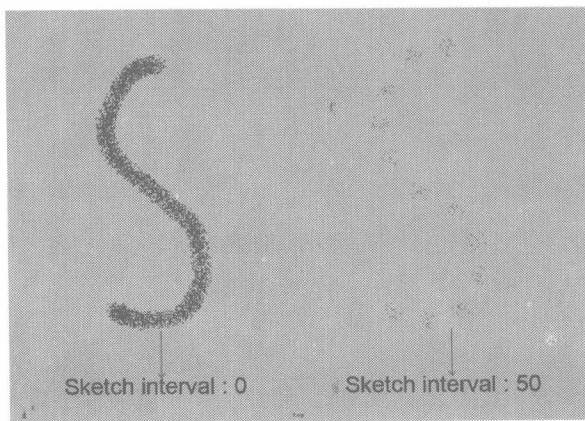


图 1-6

Create particle grid [创建粒子栅格]

勾选此项，将进入创建粒子栅格状态，同时自动取消Sketch particles [绘制粒子] 状态。

Particle spacing [粒子间距]

粒子间距控制着当粒子栅格被创建时每个粒子之间的相对距离，如图1-7所示。

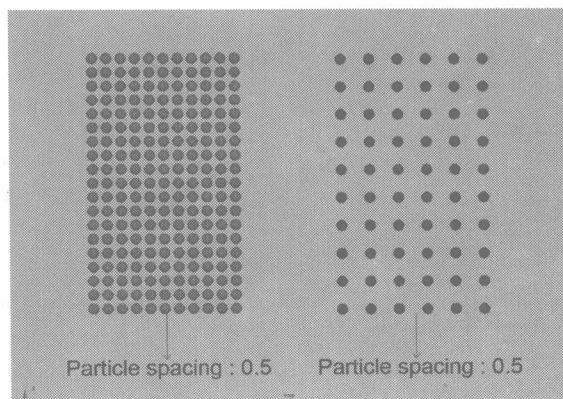


图 1-7

Placement [粒子布置]

选中With cursor选项，可以用鼠标来定位栅格的容积。如图1-8所示。

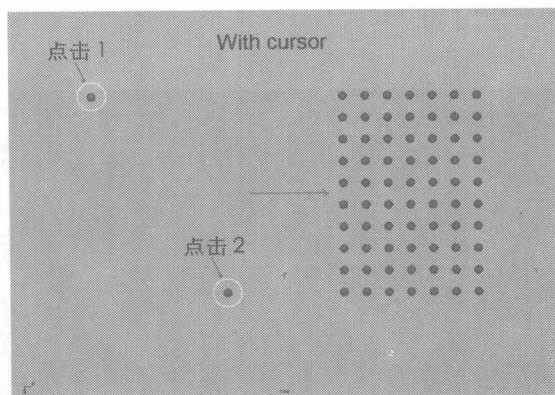


图 1-8

选中With text fields选项，可以手动输入数值来定位栅格的容积。如图1-9所示。

注意

用 Particle Tool 创建粒子，在创建过程中，如想修改粒子的位置，可按 Insert 键进入编辑状态，用鼠标拖动粒子来修改粒子位置，再按 Insert 键返回创建状态，创建完成后，按 Enter 键确定，完成粒子创建。

[示例]

制作粒子星云，效果如图1-10所示。

(1) 将视图切换到顶视图 [top]，切换到动力学模块，选择主菜单Particles > Particle Tool 命令，打开Tool Settings对话框，勾选Sketch particles选项，并设定参数Conserve为0.5，Number of particles为10，Maximum radius为2，在顶视图拖曳鼠标绘制粒子。如图1-11所示。

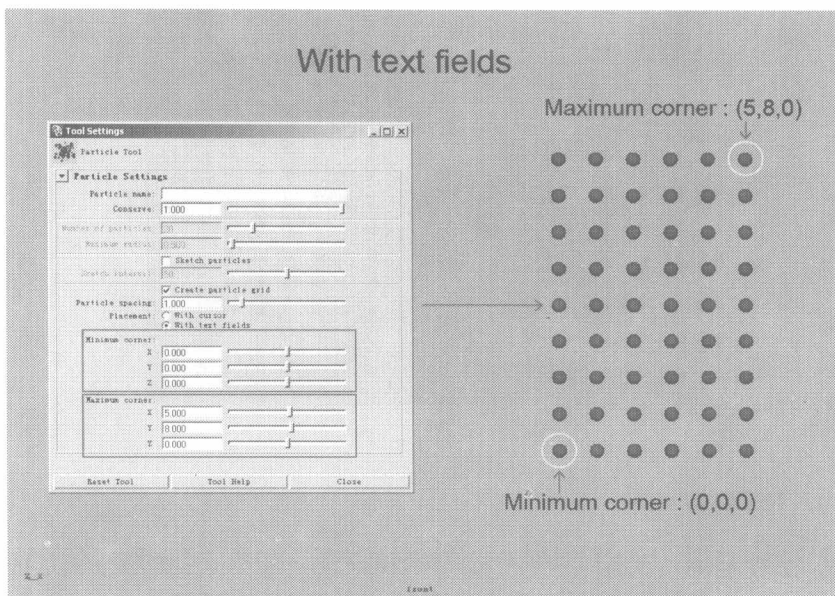


图 1-9

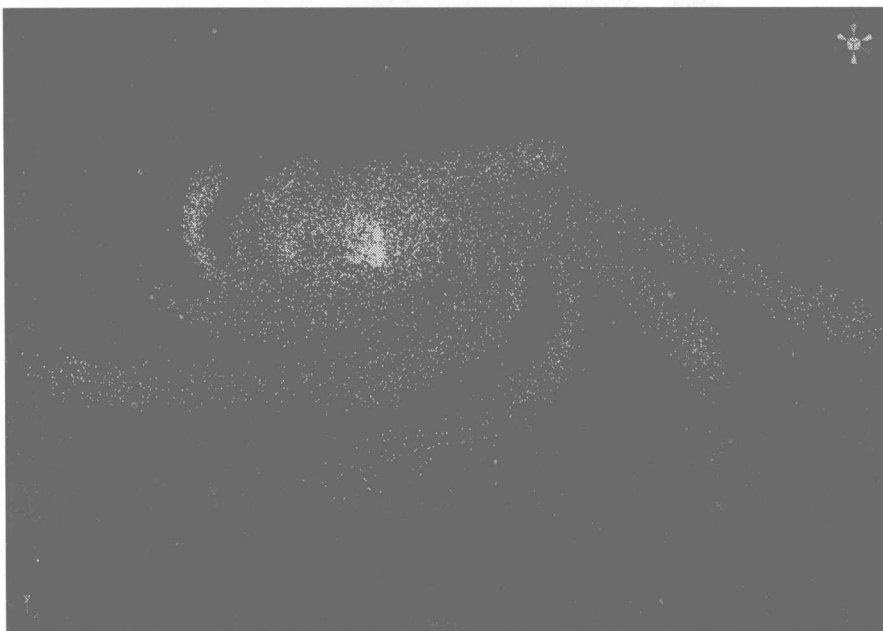


图 1-10

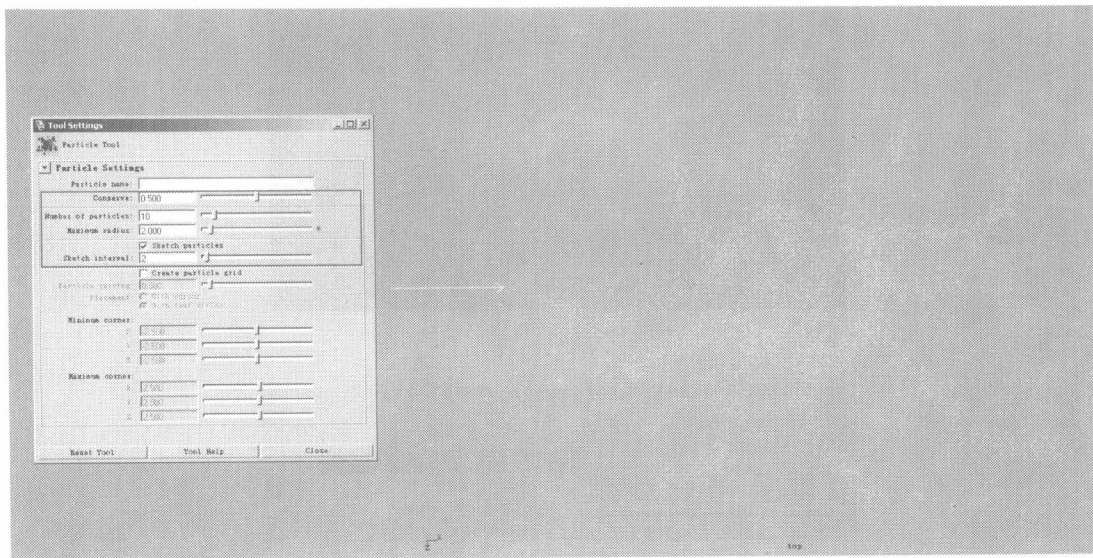


图 1-11

(2) 在视图选择所创建的粒子，选择主菜单Fields > Vortex命令，打开其选项窗口，设定Magnitude为20，单击Create按钮，创建一个旋涡场，将这个场移动到所绘制的粒子中心，设定时间线为1~500，播放，将视图切换到透视图 [persp]，观看效果，如图1-12所示。

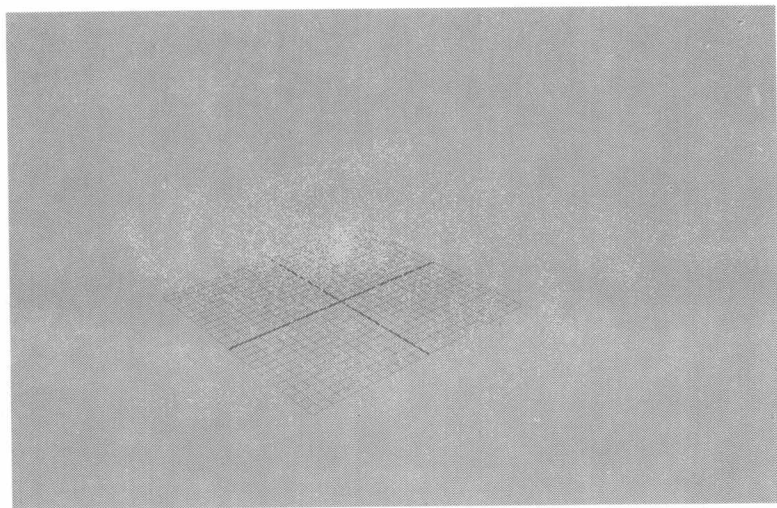


图 1-12

1.2 Create Emitter [创建粒子发射器]

Create Emitter命令创建的效果如图1-13所示，Create Emitter命令所在的界面位置如图1-14所示。