

影视动漫实训系列教材

Maya FX 特效

主编：宋茂强 副主编：张宇东 王 多 郭云钟



 江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

影视动漫实训系列教材

Maya FX 特效

本册编写：刘冲 李刚

江苏工业学院图书馆
藏书章



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

Maya 特效/宋茂强主编. —南昌:江西教育出版社,

2009. 9

(影视动漫实训系列教材)

ISBN 978-7-5392-5470-8

I. M… II. 宋… III. 三维-动画-图形软件, Maya-
教材 IV. TP391. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 163864 号

Maya 特效

Maya texiao

宋茂强/主编

江西教育出版社出版

URL: [http:// www.jxeph.com](http://www.jxeph.com)

E-mail: jxeph@public.nc.jx.cn

(南昌市抚河北路 291 号 330008)

江西省骏马文化图书有限公司经销

江西印刷集团公司印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 24.75 印张

字数:616 千

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5392-5470-8 定价:74.00 元

赣教版图书如有印装质量问题,可向我社产品制作部调换

电话:0791-6710427(江西教育出版社产品制作部)

《影视动漫实训系列教材》编委名录

主 编:宋茂强

副 主 编:张宇东 王多 郭云钟

顾问委员会(排名无先后):

路盛章 王启忠 钟 泉 王六一 张家亮

张富贵 谢坤泽 李 杰 郭 勇 JohnWang

编委会(排名无先后):

孟祥光	连亚玮	杜 珏	甘 霖	孙 易	于 斌	徐 巍
魏 巍	罗维佳	蒋振兴	王 鹏	傅 堃	陶 磊	董威奇
钱 明	刘 冲	李 刚	何 俊	靳 东	高 天	牟亚舒
张璐妍	韩 林	李 涛	高 倩	孙莎莎		

《影视动漫实训系列教材》网站

为了解决三维动画相关制作软件更新过快,导致书中技术指标、制作实例等出现“时滞”的问题,同时为了向广大三维动画爱好者提供更多的技术支持,《影视动漫实训系列教材》特别成立了配套的辅助教学网站,网址为 www.guoxinlihua.com < <http://www.guoxinlihua.com>>。

配套教辅网站将提供教材介绍、视频教程在线观看、实例相关文件下载、课件下载、学习辅导、技术支持、在线咨询、免费试听、教材购买等服务,并将逐步发展成为三维动画爱好者技术交流的最佳平台。通过时时跟踪,教辅网站将及时更新技术指标、相关课件、制作实例、视频教程等内容,保证前沿性和权威性。

为保护知识产权和消费者的权益,《影视动漫实训系列教材》采用一本教材一个序列号的防伪识别技术。教材购买者凭借每本教材独有的序列号,可注册成为教辅网站的VIP会员,享有VIP用户权限,包括所购买教材全部视频教程的免费在线观看、实例相关文件免费下载等。《影视动漫实训系列教材》的大宗团购单位除享有VIP会员权限外,还将获得更多权限,包括课件免费下载、技术支持等。

前言

目前,三维动画是众多国家互相竞争、展示自我技术实力的重要领域。美、日等国的三维动画产业已经发展到比较成熟的阶段,成为促进国民经济发展的重要产业之一。我国的三维动画产业虽然起步较晚,尚处于发展初期阶段,但近年来,政府及社会各界开始关注并大力支持民族三维动画产业的发展,加大了政策扶持和人才培养的力度。编者希望通过本书能够为更多的动漫爱好者打开 CG 大门,不求醍醐灌顶,但愿抛砖引玉。

Autodesk 作为三维行业中的龙头,对计算机数字图形工具的整合与完善做出了巨大的贡献,是现在市场上高级影视特效实现工具的生产商。惊悚大片《达·芬奇密码》从撞车镜头到精工雕琢的墓碑,其影像令人叹为观止。Double Negative 运用 Autodesk Maya 制作出了该片中的 80 个镜头,成功实现了电影的原创意。索尼、梦工厂、工业光魔等图形图像运作公司更是借助 Autodesk Maya 将电影《纳尼亚传奇》《变形金刚 2》等作品推向了全新的创作高度。不难发现,动力学特效在诸多领域的应用越发广泛,而且比重越来越大。

Autodesk Maya2009 发布以来,其新增功能受到业界人士的大加赞赏,本书将详细介绍 Maya2009 动力学系统的相关内容。从命令篇——动力学常用命令到实例篇——动力学经典案例分析的顺序进行讲解,由浅入深、循序渐进。

命令部分针对大部分节点的常用属性及参数的作用作出深入解释,并深度挖掘 Autodesk Maya2009 基本命令外的强大功能与它们之间的相互联系,并以一些相应的理论知识作为基础,用深层次知识结构延伸该领域的制作思维的方式来巩固和提高读者的学习成效。

实例部分解答动力学特效模拟的专业技术难题,并以主流制作思路为导向,详解繁杂参数的同时,综合运用粒子系统、刚体动力学、流体动力学、nCloth、hair 等特点,围绕如何才能学好动力学特效,怎样实现精彩的画面效果创作出好的画面为原点为读者扫清技术阻碍,做出全面阐述。

作为 Autodesk Maya2009 动力学的主打内容——nDynamics,以全新的引擎,将 Autodesk Maya2009 的动力学系统提高到一个新的高度。本书在介绍该部分内容时,力争适用于广泛人群,为初学者指引学习方向的同时也为专业人员提供良好的技术支持。本书场景文件全部使用 Autodesk Maya2009 制作完成,建议读者首先通读命令篇,理解 Autodesk Maya2009 动力学命令参数的功能并完成命令篇相应案例。本书作者也希望通过本书能为更多的动漫爱好者打开 CG 大门。

以下是学期教学课时安排的列表,仅供参考:

第一章 Dynamics	56 课时	理论 32 课时	实践 24 课时
第二章 nDynamics	40 课时	理论 24 课时	实践 16 课时
第三章 动力学综合运用			
3.1 粒子爆炸模拟实例	16 课时	理论 8 课时	实践 8 课时
3.2 流体海洋水面实例	8 课时	理论 4 课时	实践 4 课时
3.3 流体气态爆炸实例	16 课时	理论 8 课时	实践 8 课时
3.4 nCloth 角色布料解算实战	16 课时	理论 8 课时	实践 8 课时

本书在编写过程中得到王多、郭云钟、连亚玮、高倩、韩林等各位老师和同事的大力帮助与指导,他们认真仔细地审阅,并提出宝贵意见,在此深表感谢。书中引用了相关文献资料,在此向有关作者和单位表示诚挚谢意。

影视动画中的技术表现手法是多样化的,艺术创作内容更是变化无穷。由于 CG 技术领域发展迅速,限于作者水平有限、编写时间仓促,书中难免有不足之处,恳请广大读者给予批评和指正。

编 者

2009 年 7 月于北京

目 录

第一部分 命令篇——动力学常用命令讲解	1
第一章 Dynamics	2
1.1 Particles(粒子)	2
1.1.1 Particle Tool(粒子工具)	3
1.1.2 Create Emitter(创建发射器)	8
1.1.3 Emit from Object(从物体发射)	19
1.1.4 Per - Point Emission Rates(每点发射率)	36
1.1.5 Make Collide(建立粒子碰撞)	38
1.1.6 Particle Collision Event Editor(粒子碰撞事件)	43
1.1.7 Goal(目标)	51
1.1.8 Instancer(Replacement)(实例替代)	60
1.2 Fluid Effects(流体特效)	75
1.2.1 Create 3D Container(创建 3D 容器)	75
1.2.2 Create 2D Container(创建 2D 容器)	81
1.2.3 Add/Edit Contents(添加/编辑流体信息)	83
1.2.4 Create 3D Container with Emitter(创建带有发射器的 3D 容器)	97
1.2.5 Create 2D Container with Emitter(创建带有发射器的 3D 容器)	97
1.2.6 Get Fluid Examples(获得流体实例)	97
1.2.7 Get Ocean/Pond Examples(获得海洋、池塘实例)	99
1.2.8 Ocean(海洋)	99
1.2.9 Pond(池塘)	114
1.2.10 Extend Fluid(扩展流体)	116
1.2.11 Edit Fluid Resolution(编辑流体分辨率)	118
1.2.12 Make Collide(建立流体碰撞)	120
1.2.13 Make Motion Field(建立运动场)	121
1.2.14 Set Initial State(设置初始状态)	123
1.2.15 Clear Initial State(清除初始状态)	124
1.2.16 Save State As(设置初始状态路径)	125
1.3 Fluid nCache(流体缓存)	126
1.4 Fields(场)	126
1.4.1 Air(空气场)	127
1.4.2 Drag(阻力场)	129
1.4.3 Gravity(重力场)	131
1.4.4 Newton(牛顿场)	133
1.4.5 Radial(放射场)	135

1.4.6	Turbulence(扰乱场)	136
1.4.7	Uniform(统一场)	138
1.4.8	Vortex(漩涡场)	140
1.4.9	Use Selected as Source of Field(使用所选对象作为场源)	141
1.4.10	Affect Selected Object(s)(影响所选物体(对象))	142
1.5	Soft/Rigid Body(柔体、刚体)	142
1.5.1	Create Active Rigid Body(创建主动刚体)	143
1.5.2	Create Passive Rigid Body(创建被动刚体)	147
1.5.3	Create Nail Constraint(创建钉子约束)	149
1.5.4	Create Pin Constraint(创建别针约束)	151
1.5.5	Create Hinge Constraint(创建铰链约束)	152
1.5.6	Create Spring Constraint(创建弹簧约束)	154
1.5.7	Create Barrier Constraint(创建障碍约束)	156
1.5.8	Set Active Key(设置刚体主动关键帧)	157
1.5.9	Set Passive Key(设置刚体被动关键帧)	158
1.5.10	Break Rigid Body Connections(打断刚体关联)	159
1.5.11	Create Soft Body(创建柔体)	159
1.5.12	Create Spring(创建弹簧)	167
1.5.13	Paint Soft Body Weights Tool(柔体权重绘制笔刷工具)	168
1.6	Effects(常用特效)	169
1.6.1	Create Fire(创建火焰)	169
1.6.2	Create Smoke(创建烟效)	173
1.6.3	Create Fireworks(创建烟花)	178
1.6.4	Create Lightning(创建闪电)	182
1.6.5	Create Shatter(创建破碎)	187
1.6.6	Create Curve Flow(创建曲线流动)	192
1.6.7	Create Surface Flow(创建表面流动)	204
1.6.8	Delete Surface Flow(删除表面流动)	207
1.7	Solvers(解算器)	209
1.7.1	Initial State(设置初始状态)	209
1.7.2	Rigid Body Solver Attributes(刚体解算器属性)	210
1.7.3	Current Rigid Body Solver(当前刚体解算器)	213
1.7.4	Create Rigid Body Solver(创建刚体解算器)	215
1.7.5	Set Rigid Body Interpenetration(设置刚体关联)	216
1.7.6	Set Rigid Body Collision(设置刚体碰撞)	216
1.7.7	Memory Caching(内存缓存)	217
1.8	Fur/Hair(毛发)	217
1.8.1	Hair(毛发)	218
1.8.2	Fur(皮毛)	230
	思考与练习	254
	实训标准	254

第二章 nDynamics	255
2.1 nParticle	255
2.2 nMesh	256
2.2.1 Create Passive Collider(创建被动碰撞物)	256
2.2.2 Create nCloth(创建 nCloth)	257
2.2.3 Display Input Mesh(显示输入的布面信息)	264
2.2.4 Display Current Mesh(显示当前的布面信息)	264
2.2.5 Rest Shape(编辑最终静止造型)	266
2.2.6 Get nCloth Example(获得 nCloth 实例)	267
2.2.7 Remove nCloth(移除 nCloth 节点)	269
2.2.8 Delete History(删除历史)	270
2.2.9 Paint Vertex Properties(属性权重顶点笔刷工具)	271
2.2.10 Paint Texture Properties(属性权重纹理笔刷工具)	273
2.2.11 Convert Texture to Vertex Map(转换属性权重纹理到顶点贴图)	273
2.2.12 Convert Vertex to Texture Map(转换属性权重顶点到纹理贴图)	274
2.3 nConstraint(nCloth 约束)	275
2.3.1 Transform(变形约束)	275
2.3.2 Component to Component(面与面约束)	276
2.3.3 Point to Surface(点与面约束)	276
2.3.4 Slide on Surface(曲面滑动约束)	278
2.3.5 Weld Adjacent Borders(焊接临近的边缘约束)	279
2.3.6 Force Field(力场约束)	281
2.3.7 Attract to Matching Mesh(连接相同的面约束)	282
2.3.8 Tearable Surface(表面撕扯约束)	283
2.3.9 Disable Collision(关闭碰撞)	285
2.3.10 Exclude Collide Pairs(排除一对碰撞物体)	287
2.3.11 Remove Dynamic Constraint(清除动态约束)	289
2.3.12 nConstraint Membership Tool(约束成员工具)	289
2.3.13 Select Members(选择约束成员)	290
2.3.14 Replace Members(替代约束成员)	291
2.3.15 Add Members(添加约束成员)	292
2.3.16 Remove Members(移除约束成员)	293
2.3.17 Paint Properties by Vertex Map(约束属性权重顶点贴图笔刷工具)	294
2.3.18 Paint Properties by Texture Map(约束属性权重纹理贴图笔刷工具)	295
2.3.19 Convert Texture to Vertex Map(转换约束属性权重纹理到顶点贴图)	295
2.3.20 Convert Vertex to Texture Map(转换约束属性权重顶点到纹理贴图)	295
2.4 nCache(nCloth 布料高速缓存)	297
2.4.1 Create New Cache(创建新缓存)	297
2.4.2 Delete Cache(删除缓存)	299
2.4.3 Attach Existing Cache File(手动连接缓存文件)	300
2.4.4 Disable All Caches On Selected(关闭选择的所有缓存)	301
2.4.5 Enable All Caches On Selected(打开选择的所有缓存)	301

2.4.6	Replace Cache(替换缓存)	302
2.4.7	Merge Caches(合并缓存)	303
2.4.8	Append to Cache(拓展缓存)	304
2.4.9	Replace Cache Frame(替换每帧缓存)	306
2.4.10	Delete Cache Frame(删除每帧缓存)	307
2.4.11	Transfer CacheTo Input Mesh(传递缓存到输入的布面信息)	308
2.4.12	Paint Cache Weights Tool(绘画笔缓存权重工具)	309
2.5	nSolver(nCloth 解算器)	311
2.5.1	Assign Solver(关联解算器)	311
2.5.2	Initial State(编辑初始状态)	315
2.5.3	Interactive Playback(交互预览)	320
	思考与练习	321
	实训标准	322
第二部分 实例篇——动力学经典案例讲解		322
第三章 动力学综合运用		324
3.1	粒子爆炸模拟	325
	思考与练习	352
	实训标准	352
3.2	流体海洋水面实例	352
	思考与练习	359
	实训标准	359
3.3	流体气态爆炸实例	359
	思考与练习	372
	实训标准	372
3.4	nCloth 角色布料解算实战	372
	思考与练习	385
	实训标准	385

第一部分

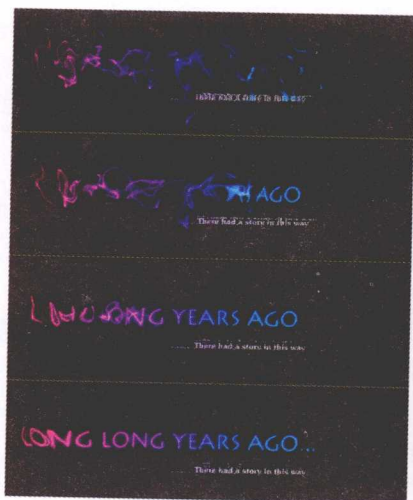
命令篇——动力学常用命令讲解



第一章

Dynamics

1.1 Particles (粒子)



Maya 早期特效系统——粒子系统与众多三维软件一样，其形态基本是以堆积的方式来形成的，数量足够多的粒子有机地组合在一起，伴随着多变的运动，可以制造出许多细腻的视觉效果。利用表达式、mel 脚本控制粒子系统非常灵活，更是 Maya 所特有的。这些年来，随着 CG 技术的不断发展，像 Realflo 这样的软件产品也有了对粒子自身运动的多样化定义，让我们能更好的实现对液体的模拟；另一方面，粒子系统还被很多合成软件整合，为影视栏目包装等做出巨大贡献，相信在以后的日子里粒子系统会变得更为完善。

上图是作者结合自己对粒子系统的一些了解进行的简单运用。

1.1.1 Particle Tool (粒子工具)

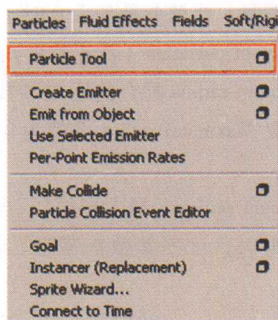


图 1.1.1 - 001



: 手动自由创建粒子的工具。通过该方法创建的粒子，可以任意地分布在 Maya 场景中，通过对粒子数量、粒子半径、粒子间距等参数的设置，再配以力场的联合使用，可以实现很多奇异的效果。

【参数设置】

单击 Particles > Particle Tool 后的 ，弹出 Particle Settings (粒子设置选项)，如图 1.1.1 - 002 所示。

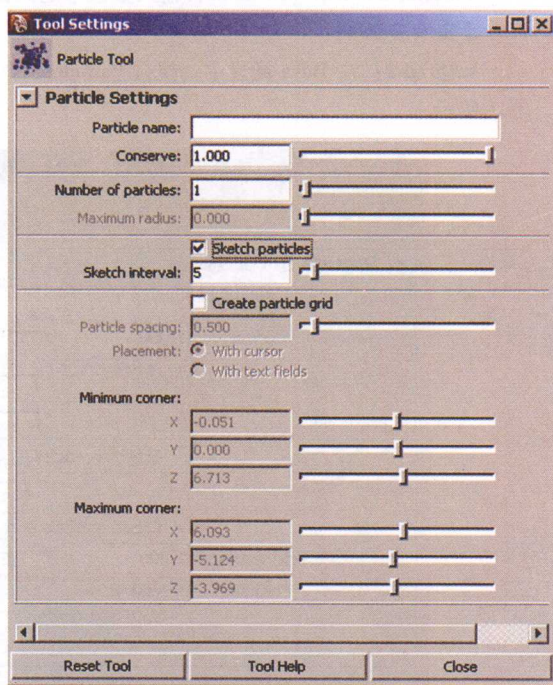


图 1.1.1 - 002

Particle Settings (粒子设置)

Particle name (粒子名称): 此处如果没有给定粒子的名称，那么系统将使用



粒子的默认名称 particle1。

Conserve (继承): 粒子对自身运动速度的继承, 粒子运动的惯性。当该参数值取 1 时, 粒子就会完全继承本身的速度。该参数值越小, 粒子对自身运动速度的衰减就越明显。当该参数值取 0 时, 粒子不再继承自身的运动速度。

Number of particles (粒子数量): 每次鼠标在视图中点击创建粒子的数量时需要与 Maximum radius 配合使用该参数才有意义。无论 Number of particles 取多么大的值, 只要 Maximum radius 的值为 0, 那么每次单击鼠标, 只能在场景中创建一个粒子。

Maximum radius (最大半径): 当参数 “Number of particles (粒子数量)” 的值大于等于 1 时, 该项参数被激活。粒子将在该参数值为半径的球型区域中随机创建。

Sketch particles (绘制粒子): 创建粒子时勾选此项, 可以随意在视图中拖拽鼠标, 自由地绘制粒子。

Sketch interval (绘制间隔): 界定被绘制的粒子之间的距离。该值越大, 粒子间的间隔越大, 反之, 粒子间的间隔越小。

Create particle grid (创建粒子栅格): 创建粒子时勾选此项, 系统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): 该参数值决定了在创建粒子栅格时每个粒子之间的相对距离。

Placement > With Cursor: 用鼠标来定位栅格的容积。该项为系统默认选项。

Placement > With text fields: 输入数值来定位栅格的容积。

【实例演示 1】

步骤 1: 在 Maya 场景中, 执行 Particles > Particle Tool 后, 设置如图 1.1.1 - 003 所示。

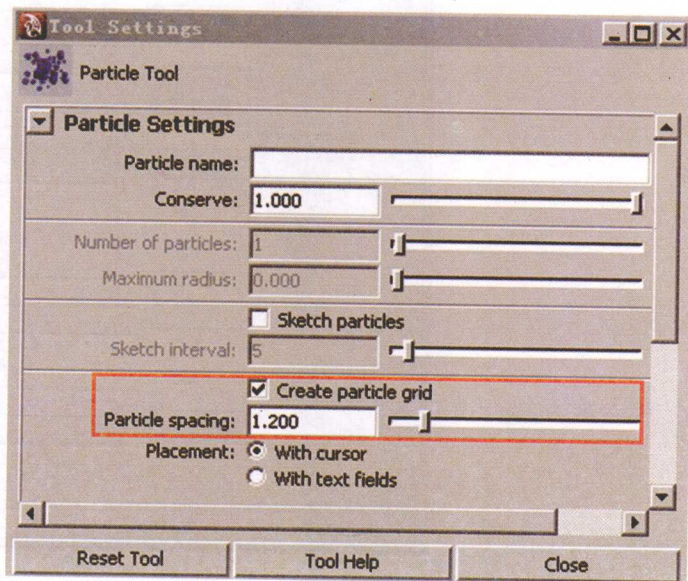


图 1.1.1 - 003

步骤 2: 在场景中选择两个位置, 点击鼠标左键, 创建出两个红十字点, 如

图 1.1.1-004 所示。

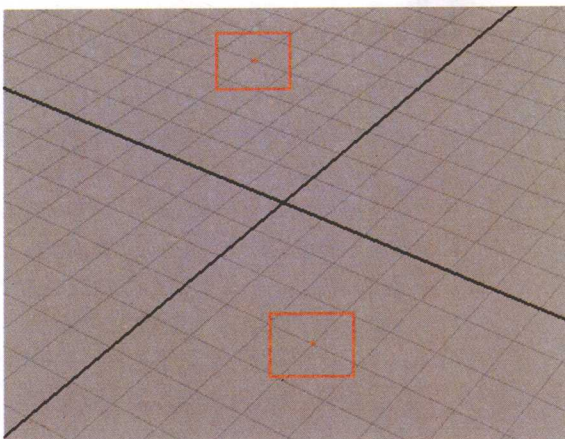


图 1.1.1-004

步骤 3：按下键盘上的回车键，完成创建，如图 1.1.1-005 所示。

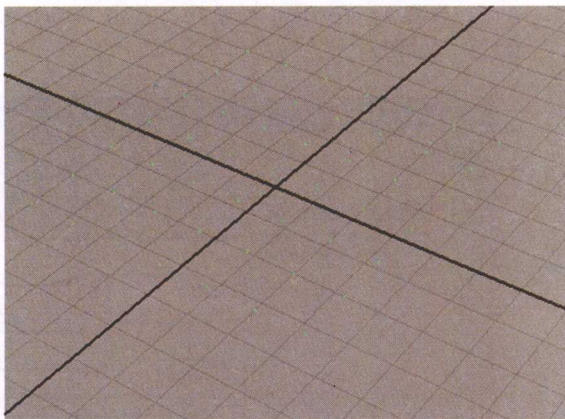


图 1.1.1-005

步骤 4：为了看起来更方便，我们使用快捷键“Ctrl + a”打开粒子的属性编辑器，在 Shape 节点标签下，将粒子的渲染类型设置为球形，如图 1.1.1-006 所示。

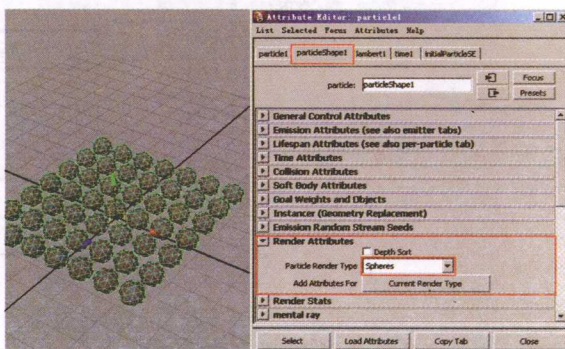


图 1.1.1-006



注意

在使用“Particle Tool (粒子工具)”创建粒子时,我们不能使用“Undo (快捷键 Z)”取消上一步的创建操作,其相应的按键是“Backspace (退格)”,最后按下键盘上的回车键,完成创建。在使用“Particle Tool (粒子工具)”创建粒子阵列时,如果要修改已创建好的粒子的位置,按下键盘上的“Insert”键,进入粒子编辑状态,用鼠标左键拖动粒子改变粒子位置,也可以按下键盘上的“Delete”键删除被选择的粒子,再按下键盘上的“Insert”键返回创建状态,最后按回车键完成粒子创建。

在创建 2D 粒子网格时,最初创建的如图 1.1.1-005 所示的两个点,定义 2D 网格对角线的顶点,同时也定义该网格的长与宽。

【实例演示 2】

步骤 1: 在 Maya 场景中,点击 Particles > Particle Tool 后的,设置如图 1.1.1-007 所示。

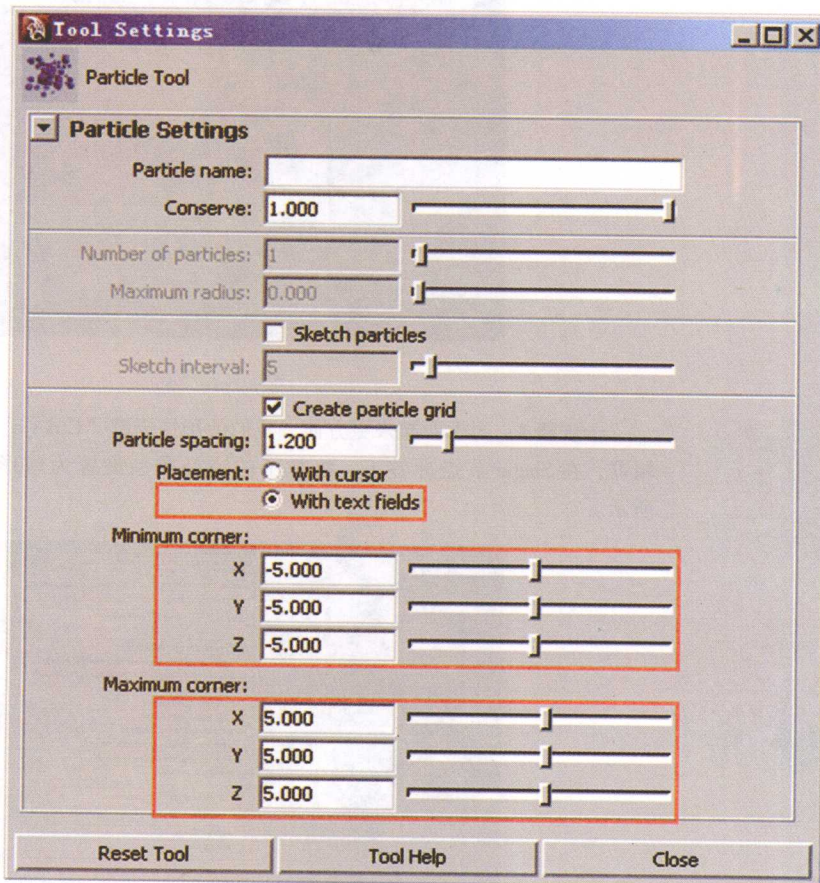


图 1.1.1-007