

第7章 粒子系统

3D Studio MAX 3非常吸引人的一项功能就是它的粒子系统，在模仿自然现象、物理现象及空间扭曲上具备得天独厚的优势。在 3D Studio MAX 1.2的版本中，粒子系统能够模拟雨、雪、流水和灰尘等。随着功能的逐步完善，粒子系统几乎可以模拟任何富于联想的三维效果：烟云、火花、爆炸、暴风雪或者瀑布。为了增加物理现象的真实性，粒子系统通过空间扭曲控制粒子的行为，结合空间扭曲能对粒子流造成引力、阻挡、风力等仿真影响。3D Studio MAX 3通过专门的空间变形来控制一个粒子系统和场景之间的交互作用，还可以控制粒子本身的可繁殖特性，这些特性允许粒子在碰撞时发生变异、繁殖或者死亡。

简单地说，粒子系统是一些粒子的集合，通过指定发射源在发射粒子流的同时创建各种动画效果。在3D Studio MAX中，粒子系统是一个对象，而发射的粒子是子对象。将粒子系统作为一个整体来设置动画，并且随时调整粒子系统的属性，以控制每一个粒子的行为。

在3D Studio MAX 1.0版本中，粒子系统只有 Spray（喷射）和 Snow（雪）两种，虽然它们是最简单的粒子系统但是效果很好，在制作流水、喷泉、灰尘时依然使用。并且高级粒子系统的创建思想也基于 Spray 和 Snow 的创建原则，只是加强了动画设计师控制粒子行为的功能。本章将讲解基本的粒子系统，附带讨论 3D Studio MAX 3新粒子系统中增加的新功能。

在不使用外挂模块的情况下 3D Studio MAX 3中共有6种粒子系统，基本粒子系统 Spray（喷射）和 Snow（雪）变化不大。高级粒子系统包括 Blizzard（暴风雪）、PArray（粒子列阵）、Pcloud（粒子云）和 Super Spray（超级喷射），这些高级粒子系统增加了粒子“繁殖”选项，允许任意的对象成为一个粒子。每一种粒子系统都有一些相似的参数，但也都存在差异，如何优化它们的性能并运用于三维创作领域就看你的想象力了。

7.1 3D Studio MAX 3的粒子系统

打开3D Studio MAX 3粒子系统命令面板的方法是单击 Create（创建）/Geometry（几何体），在下拉框中选择 Particle Systems（粒子系统），我们看到6种粒子系统出现在面板中：Spray、Snow、Blizzard、PArray、Pcloud和Super Spray，如图7-1所示。

7.1.1 粒子系统的创建

当在3D Studio MAX 3中准备创建一个粒子系统时，不仅要确定粒子系统在哪里建立，而且还要确定其起始方向。起始位置被称为发射源。在视图中发射源以非渲染模式表示，用来说明粒子从何处来和到何处去。

1) 用鼠标单击 Spray（喷射）粒子系统的按钮，该粒子系统的所有可编辑的参数区卷展栏将显示出来。在顶视图中单击鼠标左键并拖动鼠标，建立一个矩形作为一个发射源。发射源是以一个平面同一条与该平面垂直且与它相交于中心处的小直线段定义的。如图 7-2所示。

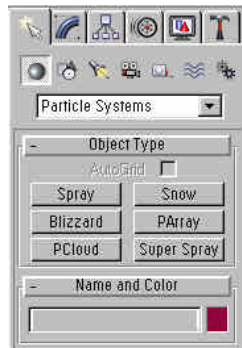


图7-1 3D Studio MAX 3
的6种粒子系统

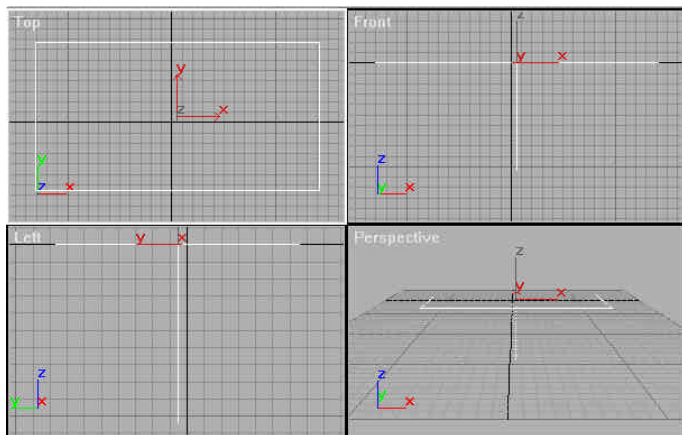


图7-2 Spray（喷射）粒子系统的发射源

与面垂直的线代表了粒子移动的方向，矩形面的尺寸将决定粒子从中射出的孔的大小。一个小的发射源会创建一个所有粒子集中于起始区域的对象，而一个大的发射源则扩大粒子的分布。在高级系统和某些第三方外挂模块中，任意一个对象均可作为发射源。当几何体作为发射源时，发射源的图标方向依然很重要。

2) 现在你在视图中看不到发射源有任何粒子存在，这取决于当前视图处在哪一帧。因为粒子系统是基于时间的，在第0帧处，通常观察不到任何东西。下面拨动控制动画的时间滑块到0~100之间的任意一帧，我们看到很多粒子像雨滴一般洒落下来，如图7-3所示。

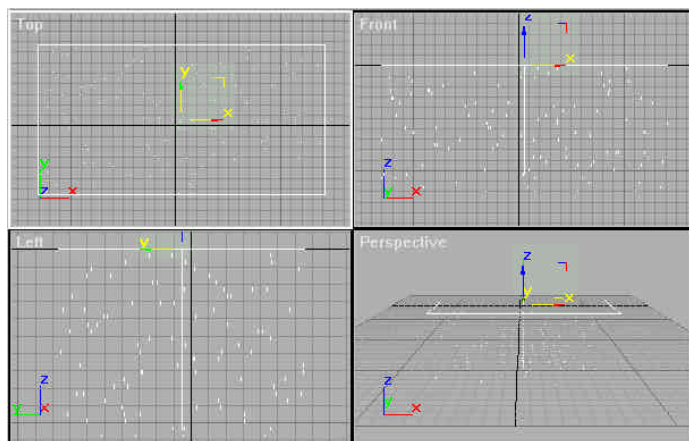


图7-3 很多粒子象雨滴一般洒落下来

发射源的喷射方向取决于在哪一个视图中创建粒子系统，和使用的栅格对象有关。当使用主栅格作为一个创建平面时，发射源总被建立在与视图平行处，而这条规律在透视图视图中则是个例外，在这种情况下，建在主栅格上发射源的方向指向下。当使用一个栅格对象作为一个创建平面时，创建的结果是发射源总被建立在栅格所在的无限平面上，与所显示的平面无关；而发射源的方向取决于栅格对象自身的定向，但其方向总是在栅格的Z轴上。当使用栅格对象时，最好将对象建立在一个不与其栅格表面平行的视图中。否则，对象将被建在无限远处，这会使你在视图中难以控制。

7.1.2 基本粒子系统

当单击任意一个粒子系统的按钮后，该粒子系统的参数区卷展栏便同时出现，Spray（喷射）和Snow（雪）是3D Studio MAX 3中最基本的粒子系统，它们的参数面板基本相同，如图7-4所示。

尽管高级粒子系统具有较高的速度和兼容性，功能也要强大一些，但Spray（喷射）和Snow（雪）这两个基本粒子系统仍有其自身的价值，在某些方面甚至还要超过高级粒子系统。而且它们与高级粒子系统有一些公共的参数，所以，无论你使用或不使用它们，都必须理解Spray与Snow的基本特性。刚才提到过，Spray和Snow参数的设置是基本相同的，本节中将共同探讨它们的参数设置。

1) Spray和Snow都提供了两个参数来指定粒子数。一个是Viewport Count参数，该值仅影响在视图中显示的粒子数量，有效范围从0~1 000 000 000。注意，最大值是计算机难以承受的数值，一般不要使用。Viewport Count参数数量尽可能保持低数目，但同时也要保证视图中仍能看到一定数量的粒子显示。

2) Render Count只影响被渲染的粒子数，而对视图中的粒子数没有影响。一般说来该值应设置得较高，因为渲染品质是动画片的关键因素。

粒子系统中的粒子是几何体，与其他对象一样具有面和节点，因此，视图中的粒子数或渲染粒子数越多，计算机的运行会越慢。如果少量的粒子数便能取得良好的效果，就要控制粒子数目。

3) Drop Size用来设置雨滴的尺寸。

4) Speed设置每个粒子的初始速度。速度值采用它自己的单位系统，在所经历时间内变更一个粒子的位置。速度为1，可使一个粒子在25帧内大约迁移10个单位；默认值是10，这意味着一个粒子在2.5帧内迁移10个单位。

5) Variation控制尺寸和方向。其默认值为0，将创建一个均匀粒子流，准确地沿发射源所指的方向做规律性运动。当增加变化量时，有两种情况发生：首先，粒子的速度增加；其次，Variation变化量使每个粒子的方向和速度出现随机变化。增加的数值越大，这种随机变化将变得越明显。在设计中，当需要让粒子沿各个方向射出时，就要让Variation值大于指定的默认值。

6) 粒子有三种显示方式：Drops（或Flakes）、Dots及Ticks。在Spray（喷射）中使用Drops时，粒子以直线段的形式显示，它在尺寸上的增减由Drop Size值决定。在Snow（雪）中选用Flakes时，粒子以14点星的形式显示，尺寸上由Flake Size值决定最终渲染时粒子的大小。

使用Dots时，粒子将以一个细小像素点的形式出现在视图中，当不想让粒子系统干扰你的视图时选择该选项。当视图缩放时也不受影响。

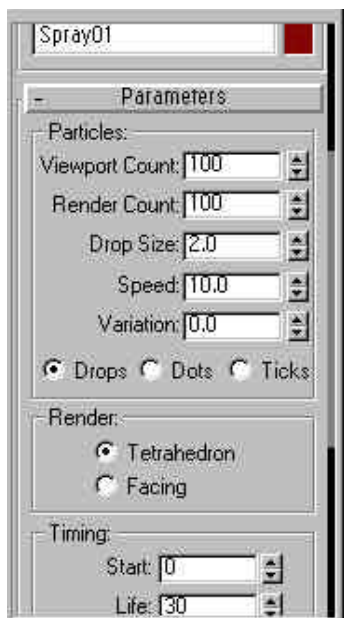


图7-4 Spray的参数区卷展栏

Ticks以 5×5 个像素点构成的小十字形式在你的视图中出现。像Dots一样，当视图缩放时，以Ticks设置的粒子仍保持同样大小。

7) Render用于设置渲染时粒子的形状。在喷射中，此项包含两种方式：Tetrahedron(四面体)和Facing(面)。在Snow(雪)中包含三种方式：Six Point(六角形)、Triangle(三角形)和Facing(面)。

8) Timing为粒子系统定时控制，如图7-5所示。在高级粒子系统中，只有PArray和PCloud支持任意对象作为发射源。PArray是唯一把对象碎片作为粒子的系统。其他高级系统(Blizzard、SuperSpray和PCloud)拥有它们自己的发射源，并都支持Standard粒子、MetaParticles和Instanced Geometry。

粒子系统是以帧为度量单位对粒子进行定时控制的。Start的值设置发射源开始送出粒子的所在帧，这个值可以是包括负数帧在内的任何帧值。

Life值以帧为单位设置每个粒子的生命周期，需要为每个粒子分别指定。如果你想要粒子始终在场景之中出现，应将此值设置为动画的总帧数。

9) Constant选项在默认情况下处于被勾选状态。该选项提供一个均匀的粒子流。在Constant复选下方的Max Sustainable Rate显示的是在保持规定范围内的粒子数的同时，每帧所能创建的粒子数。当改变粒子的Life值时，此值也将变化。默认Life值为30，可得到每帧创建3.3个粒子的持续速率。

如果不勾选Constant选项，则可在Birth Rate区中指定每帧创建粒子的最大数量。

假如你想要一个均匀的粒子流，应将Birth Rate设置为小于等于Max Sustainable Rate。假如你想要瞬间的爆炸或不均匀发射的粒子流，将此值设置为高于Max Sustainable Rate。通常修改工作均在修改命令面板中进行。

10) Emitter是控制发射源尺寸的区域。如果需要缩放发射源的尺寸，最好是改变Length和Width的值，而不使用比例缩放变换工具。一个细长形状的发射源创建一个狭窄的从中发射粒子的间隙，一个面积宽大的发射源使粒子扩散。从发射源内随机发射出的粒子，它们的分布将由发射源的尺寸控制。

如果将发射源的尺寸设置成动画，可以模拟出诸如拧开的水管或从一个越来越大的区域里飞出火花这样的效果。

11) Hide是用来确定是否隐藏发射器。

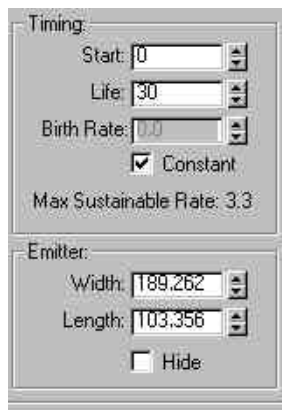


图7-5 粒子系统定时控制及发射器控制面板

7.1.3 高级粒子系统

本节讨论高级粒子系统。打开高级粒子系统参数区卷展栏的步骤是单击Create(创建)/Geometry(几何体)/Particle Systems(粒子系统)/PArray，如图7-6所示。之后可在Modify(修改)面板中修改。高级粒子系统是以Spray和Snow为基础的，实际上每一个粒子系统都有特殊用途，都对发射源、粒子生成、

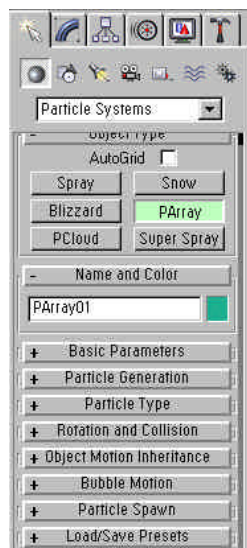


图7-6 高级粒子系统的参数区卷展栏

类型、旋转、对象运动继承性提供参数控制。但是，高级粒子系统添加了更多的参数控制，如 Bubble Motion、Particle Spawn等。在高级粒子系统中，相当多的参数控制对计算机的性能是个考验。暂时减少粒子数量或提高粒子在视图中的显示百分比可以相对减轻电脑的负担。

虽然在高级粒子系统中各类卷展栏的组织很有逻辑。但是因为其中一部分的设置控制着另外一部分的设置，所以可能造成混淆，学习时要多费些心思。

1) Particle Generation卷展栏包含了控制粒子运动的主要设置，如图7-7所示。Use Total 设置和Use Rate设置使你可以用每帧粒子数或总体粒子数的方法设置粒子数量。

Particle Motion部分控制速度及其随机变化。在 PArray 中还可控制粒子的分散程度。

Particle Timing部分与 Spray（喷射）和 Snow（雪）相应的部分相似，控制发射的起始和结束时间、粒子存在的时间、生命周期中的随机变化及什么时候整个系统从屏幕上消失。Life 和 Variation 微调器可以设置动画，Emit Start、Emit Stop 和 Display Until 则不能设置动画。在高级粒子系统中，可以用 Variation 设置添加随机性到生命周期中，而且它还有一个不可设置成动画的 Display Until 设置。Display Until 是高级粒子系统的新特性，它的作用是不显示粒子，即使在 Display Until 指定的帧后仍有粒子生成也不显示它们。

在 Particle Size 部分，能设置粒子的大小和变化，在描述粒子穿越空间并逐渐消失或者水下的气泡时很有用。用 Grow For 或 Fade For 也可以改变粒子尺寸。

Uniqueness 用于设置随机粒子，单击 New 可以变化新的粒子。

2) Particle Type 卷展栏提供四种粒子 Standard Particles、MetaParticles、Object Fragments 和 Instanced Geometry，如图7-8所示。

Standard Particles（标准粒子）的8种类型包括了2D和3D选项。Triangle、Tetra、Faceing、Six-Point 粒子是从基本粒子延续而来的。Cube 和 Sphere 是基本几何体。Constant 产生的面粒子的大小保持一致。Special 与 Face 粒子相似。面粒子非常有用，在 Spray（喷射）和 Snow（雪）中可以使用它们，它们是使用最方便的标准粒子，总是面向摄像机。

MetalParticle 粒子类型利用 Metaball 作为粒子，主要用来模仿流体效果。Metaball 是有特殊功能的球，彼此相互影响，相互施加压力。最初的 Metaball 仅限于球，随着外挂模块的发展，Metaball 可以为球、椭圆体、立方体和任何由放样曲线的组合体。你可以模仿流体运动和几个

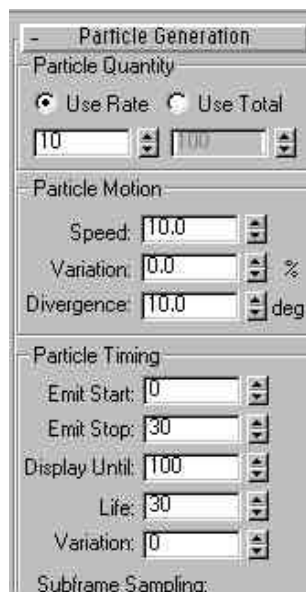


图7-7 Particle Generation卷展栏

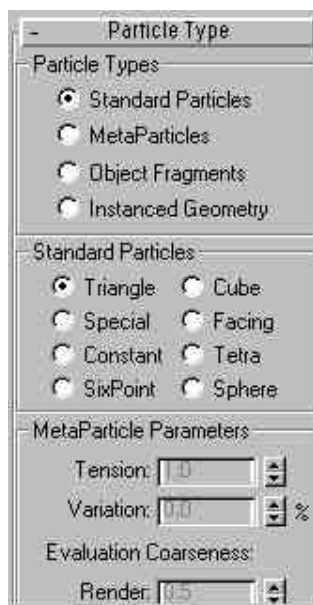


图7-8 Particle Type 卷展栏
提供四种粒子

流体对象汇合成一个单独的流体对象，比如模拟融化的金属沿着一条路径运动的效果。Tension 设置控制粒子混合的趋向，Tension越高，粒子越坚硬，就越难融合。Variation增加和控制提供给Tension 的随机性。Evaluation Coarseness设置通过计算量控制粒子在渲染了的场景中的光滑程度。

Object Fragments粒子类型在与PBomb空间变形同时作用时可控制将对象爆炸为碎片。在3D Studio MAX中，对象被爆炸为2D三角面，看起来不太自然，并且强迫碎片创建在Track View的某个可见轨迹中。在3D Studio MAX 3中，Parray粒子系统中依然有这个选项，在Object Fragments Controls 下选择All Faces即可。你也可以通过Number of Chunks选项创建不规则的碎片。

在高级粒子系统中，只有PArray和PCloud支持任意对象作为发射源。PArray 是唯一把对象碎片作为粒子的系统。其他高级系统，如Blizzard、SuperSpray和PCloud 拥有它们自己的发射源，并都支持Standard粒子、MetaParticles和Instanced Geometry。

Instanced Geometry粒子类型允许你使用任意几何体作为一个粒子。因为粒子是几何体，所以粒子越复杂，繁殖它们所消耗的系统资源越多。为了将动画了的对象作为粒子，你应该使用优化了的低网格的几何体。使用细节所需的最低要求来创建效果，并尽量少使用复杂的透明材质。

3) Rotation and Collision卷展栏用于细化粒子的运动，命令面板如图7-9所示。

Spin Speed Controls用于确定粒子的旋转值和时间。Spin Axis Controls用于指定旋转轴，通常使用默认的Random设置。Interparticle Collisions用于设置爆炸或碰撞时的效果。

4) Object Motion Inheritance卷展栏设置粒子发射器的运动对粒子运动的影响程度，如图7-10所示。设为最大值时，粒子运动由发射器确定。Multiplier设置正向或负向效果。

5) Bubble Motion卷展栏用来创建水泡从水底向上升时的摇摆效果，可以设置振幅、振动周期、变量、相位等并做成动画效果。参数面板如图7-11所示。

6) Particle Spawn卷展栏是高级粒子系统中功能强大的一个参数面板，如图7-12所示。

如果勾选Die After Collision，则可以选择粒子碰撞后消失时的持续性和变化的百分比。选择 Spawn on Collision后，可以确定粒子繁殖的数量、新生粒子的百分

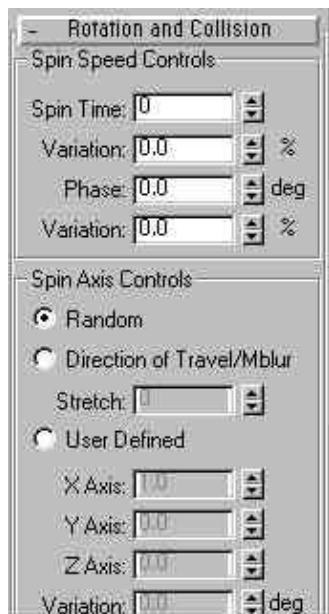


图7-9 Rotation and Collision卷展栏

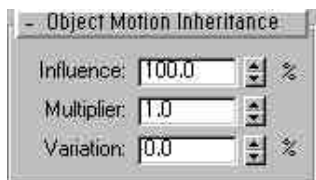


图7-10 Object Motion Inheritance 卷展栏



图7-11 Bubble Motion卷展栏

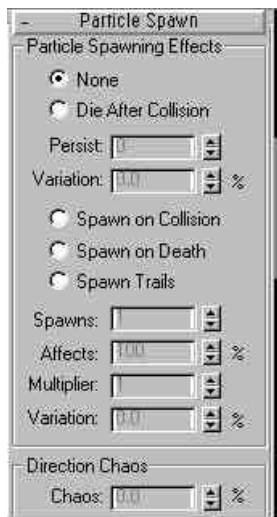


图7-12 Particle Spawn卷展栏

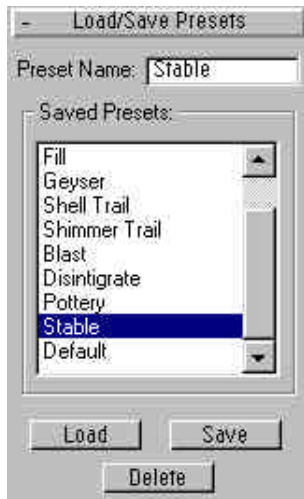


图7-13 Load/Save Preset卷展栏

比、每个Spawn事件中创建的粒子数和用百分比决定的随机性。

三个Chaos设置用来控制繁殖的粒子与原粒子存在多少区别。当 Direction Chaos为0时没有变化，为100时将产生随机方向，为50时新粒子偏离原粒子90°。Speed Chaos控制新粒子的运动与原粒子的关系，可设为快、慢或两者兼顾。Inherit Parent Velocity如果被勾选，新粒子速度的快慢将决定于父粒子。Use Fixed Value复选框可以停止新粒子的变化速度。Scale Chaos的参数类似Speed Chaos。

Lifespan Value Queue可以为每个Spawn事件指定不同的生命周期。

7) Load/Save Preset卷展栏可以保存、提取或删除任意的粒子系统设置。把设置好的效果十分出色的粒子系统存储起来以便将来使用可以节省时间。参数命令面板如图7-13所示。

7.2 Spray粒子系统

Spray（喷射）粒子系统善于模拟雨水、喷泉、导火索上的火花或从茶壶中倒出的茶水。一般来说，粒子以一个恒定的方向迁移，即一滴水在它的整个生命周期内总是朝下降落的，但是，你也能创建摆动的喷洒系统这样的对象。

7.2.1 创建Spray粒子系统

下面结合倒茶水的实例讲述喷射粒子系统。用粒子系统中的Spray（喷射）模拟倒茶的效果时，Spray由许多水滴Drop或点Dot组成，它们由喷射器源源不断地发射出来。当摄像机离茶流很近时，渲染时看到的实际上是水滴而不是现实世界的水流。若模拟比较真实的茶流，应使摄像机和茶流保持一定的距离。

1) 制作两个茶杯和一把茶壶，放在一张木桌上并赋予材质，添加场景灯光，如图7-14所示。

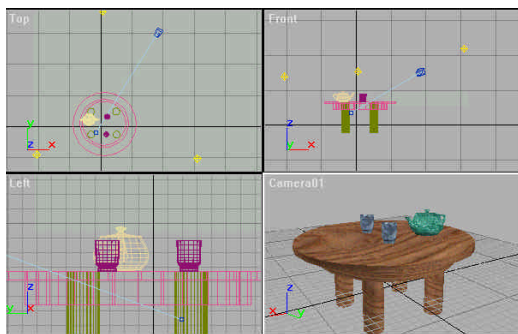


图7-14 两个茶杯和一把茶壶放在一张木桌上

2) 拖动时间滑块到第 40 帧, 打开动画记录按钮。利用旋转和移动工具, 在前视图中将茶壶旋转一定角度并移动, 最后效果如图 7-15 所示。

3) 下面制作发射器。单击 Create (创建) /Geometry 按钮, 在下拉框中选择 Particle Systems。单击 Spray 按钮, 如图 7-16 所示。

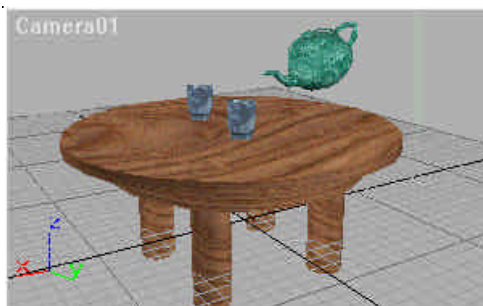


图7-15 茶壶旋转和移动后的效果

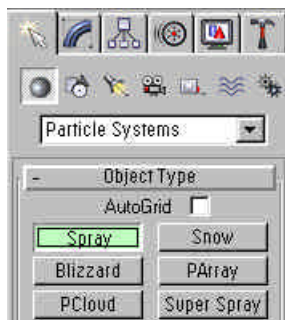




图7-16 选择Particle Systems并单击Spray按钮

4) 激活顶视图并画一个矩形, 该矩形代表 Emitter (发射器) 的大小。单击 Modify (修改) 命令面板, 拖动卷展栏到最下方, 将 Parameters 下面 Emitter 中的长宽参数均设为 6。注意要先使粒子流向上喷射, 以后使用动力学中的重力效果使茶水呈弧线形流下。

5) 在视图中移动和旋转 Spray01 到壶嘴处。单击主工具栏中的 Select and Link 按钮 , 把鼠标移到 Spray01 上, 这时鼠标的形状变成连接按钮的形状。按住鼠标左键不放并移动到茶壶上, 松开鼠标, 茶壶变为选择状态, 表明已将 Spray01 连接到茶壶物体上。

6) 单击 Create (创建) /Space Warps 按钮, 单击 Particles and Dynamics, 单击 Gravity (重力) 按钮, 如图 7-17 所示。

7) 在顶视图中创建一个正方形, 选择 Spray01, 单击主工具栏中连接空间变形按钮 , 把鼠标再次移到 Spray01 上, 鼠标变成连接空间变形按钮的形状, 按住

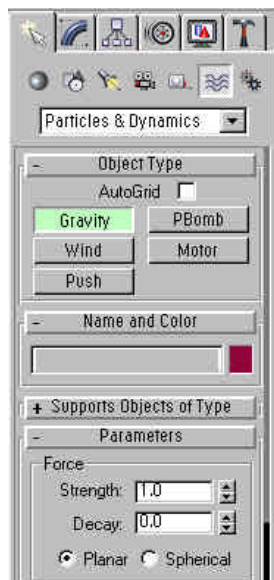


图7-17 在Particles and Dynamics 项中单击Gravity

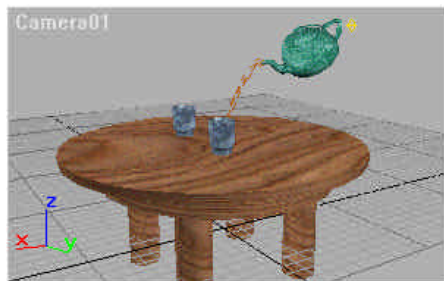


图7-18 茶水的下落曲线较为圆滑

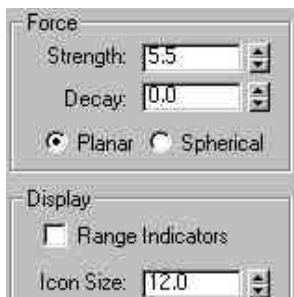



图7-19 选取Gravity01并在参数栏内修改参数

鼠标左键并拖动鼠标到 Gravity01，并松开鼠标左键，将 Gravity01 连接到 Spray01 上。

8) 激活透视视图，单击播放动画按钮 ，可以看到茶水的下落曲线较为圆滑，符合现实生活的真实情况，如图 7-18 所示。

9) 单击 Modify 命令面板，选取 Gravity01，在参数栏内修改参数，如图 7-19 所示。

10) 点选 Spray01，在 Modify 命令面板中修改参数，如图 7-20 所示，勾选 Hide 复选框。

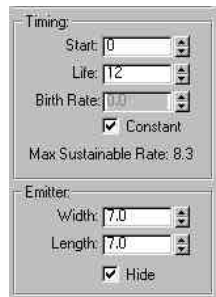


图7-20 点选Spray01并在Modify命令面板中修改参数

7.2.2 解决Spray粒子系统的穿透问题

创建 Spray（喷射）粒子系统后，如果不提供一个挡板，为粒子系统添加平面碰撞检测，我们模拟的茶水将不可避免地穿透茶杯和桌子。下面解决茶水穿透茶杯和桌子的问题，如图 7-21 所示。

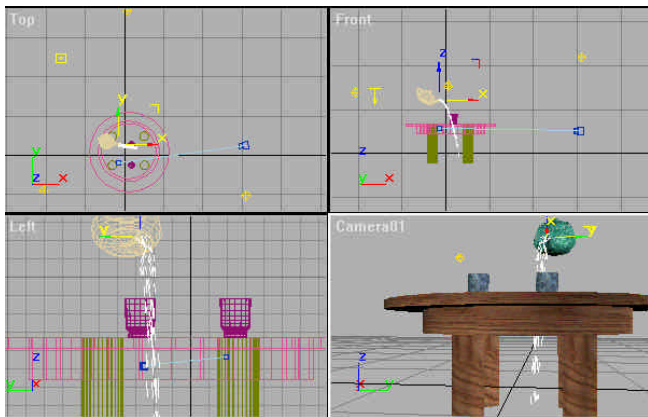


图7-21 茶水穿透茶杯和桌子

1) 单击 Create（创建）/Space Warps按钮，单击 Particles Only，单击 Deflector按钮，如图 7-22 所示。

2) 在顶视图中创建一个挡板，为粒子系统添加平面碰撞检测。通过移动工具将挡板移至桌子下面。结合主工具栏的连接空间变形按钮，把 Spray01 与挡板连在一起，调整摄像机角度，直到在摄像机视图中看不到茶水穿过桌子为止，如图 7-23 所示。

3) 点选喷射器 Spray01，打开 Modify（修改）命令面板，在 Modifier Stack 堆栈下拉式列表选取 Spray。修改参数值 Viewport Count 为 100，Render Count 为 1500。

4) 打开 Animate 动画记录按钮，在第 45 帧处通过修改命令面板将喷射器 Spray01 的 Drop Size 设为 0。拖动时间滑块到第 100 帧，将 Drop Size 值设为 3.3，适当旋转茶壶并关闭动画记录。现在可以生成动画了。

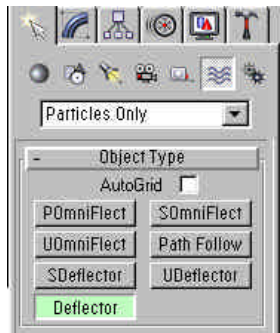


图7-22 单击Deflector按钮

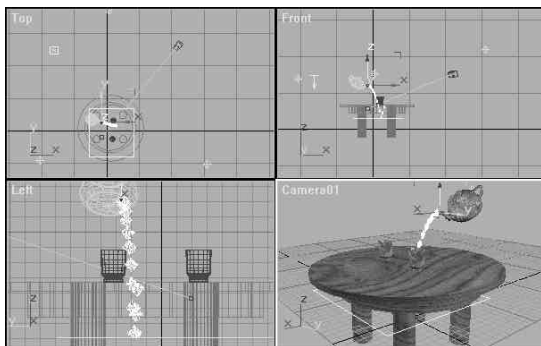


图7-23 在摄像机视图看不到茶水穿过桌子

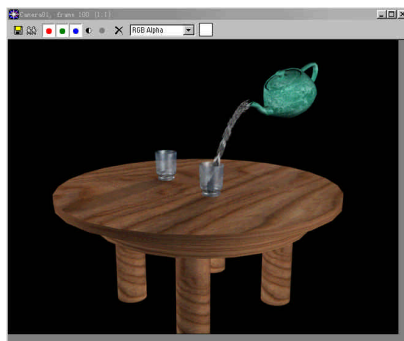


图7-24 渲染倒茶的最后效果

5) 打开材质编辑器, 为茶水赋予材质, 将 Diffuse 固有色设为淡蓝色, 将 Self-Illumination 值设为 75。调整杯子的透明度和高光。最后效果如图 7-24 所示。


7.3 PArray 粒子系统

下面我们运用高级粒子系统中的 Parray (粒子列阵) 制作带有火焰崩裂效果的文字标牌。文字炸裂的碎片由 PArray (粒子列阵) 产生, 对一个文字替身物体进行分裂; 爆裂的碎块用 Glow (发光) 特技进行了处理, 以产生燃烧的效果; 镂空文字使用 Combustion (燃烧) 大气效果以产生燃烧的火焰; 背景为一张天空贴图。

7.3.1 制作文字标牌

首先制作一个带有背景贴图的文字标牌。

1) 单击 File(文件) / Open(打开), 制作或调入第 3 章中制作的文字标牌, 如图 7-25 所示。

2) 单击行 Select by Name 按钮 , 在弹出的 Select Bitmap Image File 对话框中选择 Text01 并删除它。单击主工具栏的 Rendering(渲染)/Environment(环境), 在弹出的环境设置对话框中挑选一张背景贴图, 如图 7-26 所示。

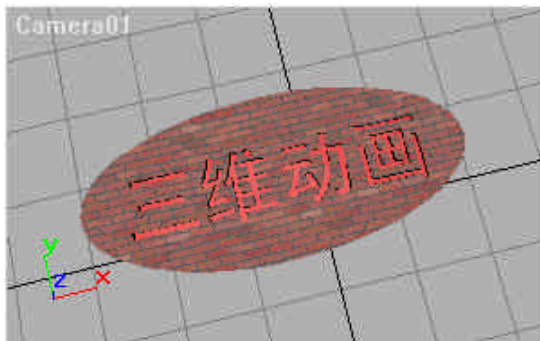


图7-25 调入或制作一个文字标牌

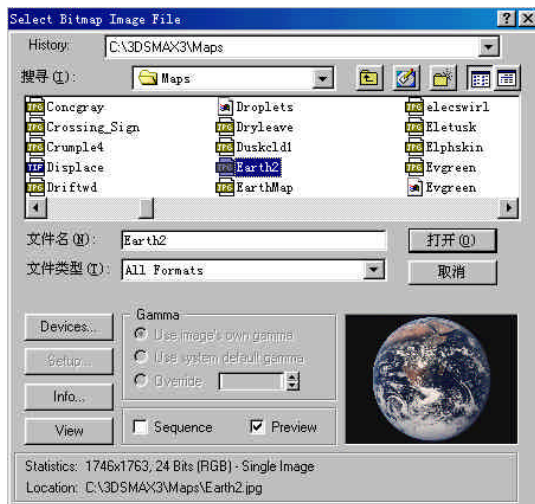


图7-26 挑选一张背景贴图

3) 下面为标牌造型制作一种金属材质，质感不要过于强烈，以免与以后设置的的光芒和火焰冲撞。打开材质编辑器，激活第一个示例窗，设置为 Metal（金属）类型。Ambient（阴影色）色值为 RGB（66，45，0），Diffuse（固有色）色值为 RGB（202，110，0），Specular 为 80，Glossiness 为 60；分别赋予 Diffuse 贴图强度值为 65，自发光贴图强度值为 35，凹凸贴图强度值为 30。

快速渲染摄像机视图的结果如图 7-27 所示。



图7-27 快速渲染摄像机视图的结果

4) 复制一个相同的标牌物体，用于制作镂空部分的实体文字，作为崩裂前显示之用，并作为崩裂替身物体，制作崩裂产生的碎块。单击 Edit（编辑）/ Clone（克隆），在弹出的对话框中点选 OK 按钮确认，复制一个新物体。

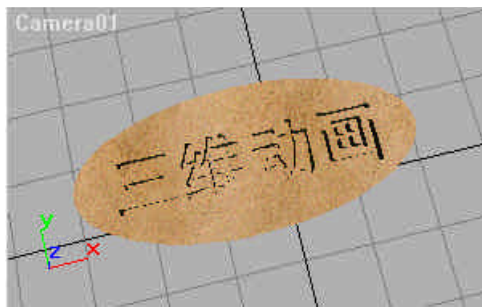


图7-28 薄片物体正好挡住了镂空部分

5) 配合 H 键点选刚复制的 Text02，在修改命令面板的修改器堆栈中单击 Extrude，将 Amount 值设为 0，这样就产生一个无厚度的薄片物体。

6) 单击修改命令面板的 More 进入 Edit Spline（编辑样条曲线）层级，单击 Sub-Object（次物体级）按钮，选择进入 Spline（曲线）次物体级。在视图选择椭圆图形，按 Delete 或键盘上的 Delete 键将它删除，只留下文字图形。回到其他层级并点选 Text01，这时产生的薄片物体正好挡住了镂空部分，如图 7-28 所示。

7.3.2 创建 PArray 粒子列阵系统

使用 PArray 粒子列阵系统可以将薄片物体崩解成有体积（厚度）的碎片。

1) 单击 create（创建）/ Geometry（几何体）/ Particle Systems（粒子系统）/ PArray，如图 7-29 所示。在前视图中创建一个粒子列阵系统，其图标的位置大小与最后效果无关。

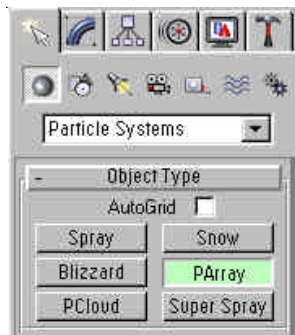


图7-29 创建一个PArray粒子列阵系统

2) 选择 PArray 物体，进入修改命令面板，单击 Pick Object（拾取物体）按钮，配合 H 键，从名称列表中点选 Text02 并单击 Pick（拾取）按钮，这样 Text02 将作为粒子替身物体，将自身崩裂发射出去。选择 Dots，以便可以在视图上看到准确的碎片形态。

3) 选择 PArray 物体，打开 Particle Types（粒子类型）面板，选择 Object Fragments（物体表面碎片）。拨动时间滑块观察碎片情况，将发现碎片分为三大部分，一部分冲向镜头，一部分远离镜头，中间还剩一部分，如图 7-30 所示。

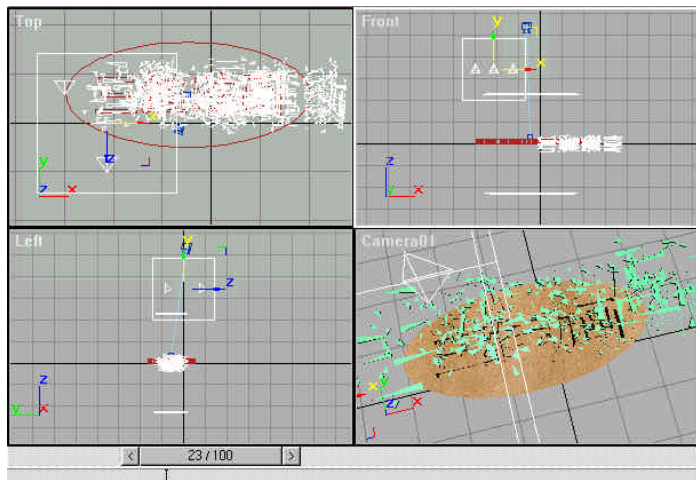


图7-30 粒子碎片分为三大部分

4) 下面设置粒子列阵系统的各项参数，以产生符合要求的崩裂效果。打开材质编辑器，将标牌金属材质指定给粒子系统，使碎片与原物体具有相同的材质。

5) 在修改命令面板的 Particle Type (粒子类型) 卷展栏中，设置 Thickness (厚度) 值为 7，使碎片变为有体积的碎块。选择 Number of chunks (碎片数目)，输入 120，这表示该物体将分裂为 120 个碎块，如图 7-31 所示。

6) 单击 Particle Generation (粒子的产生) 项目面板，设置 Speed (速度) 的 Variation (变化) 值为 50，这样粒子飞行的速度会不同；设置 Divergence (分散度) 值为 32，这样粒子将呈发散角度飞行；设置 Emit Start (发射开始) 帧为 11，Display Until (显示时限) 为 120，Life (寿命) 值为 120，这样碎片将由第 11 帧起崩裂，直至 120 帧结束。

7) 单击 Particle Rotation (粒子旋转) 项目面板，设置 Spin Time (自旋时间) 值为 42，其 Variation (变化) 值为 16，这样每个粒子将在 42 帧内自旋一周。

8) 碎片在飞行时应有一定的运动模糊效果，而且将来还要将其处理为燃烧的火块，所以要指定物体 ID 号。在当前选择的粒子阵列物体上单击鼠标右键，进入它的 Properties (属性) 设置面板。Motion Blur (运动模糊) 处理选择 Image (图像) 方式，将 Object Channel (物体通道) 值设为 1，如图 7-32 所示。

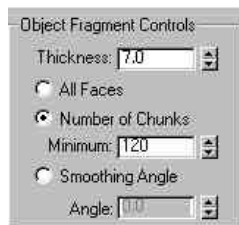


图7-31 物体将分裂为120个碎块

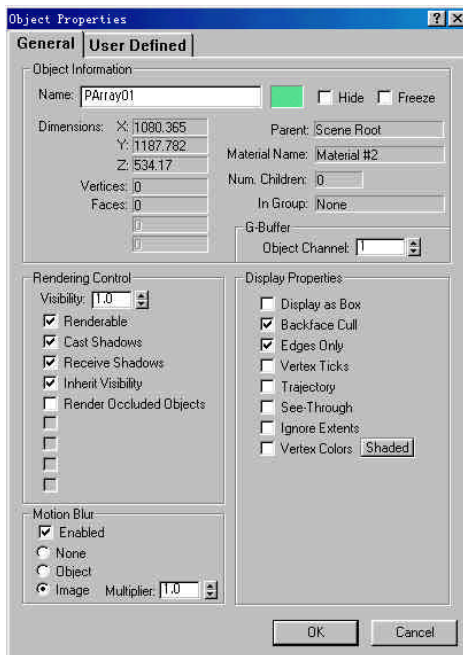


图7-32 粒子系统的Properties (属性) 设置面板

7.3.3 制作崩裂瞬间产生的光束

下面制作崩裂瞬间产生的光束，由 Volume Light（体积光）来完成。先创建一盏聚光灯进行投射，聚光灯位于标牌物体背后，投射方向为摄影机的镜头。设置灯光颜色为 RGB（250，245，70），Multiple（倍增器）值为2，以产生强光。勾选Attenuation（衰减）项目中Far（远距）的Use（使用）和Show（显示）项，将其Start（开始）值设为650，End（结束）值设为1050，光束将由650位置至1050位置衰减，直到消失。

设置聚光灯为Rectangle（矩形）显示，Asp（长度比）值为3，使它正好与标牌物体的面积近似。设置其Hotspot（聚光区）值为18，Falloff（衰减区）值为25，使标牌物体正好落在聚光灯的照射范围内。勾选Cast Shadow（投影）项目。

因为要产生具有金色光芒的体积光，因此还需要为聚光灯指定一个金色 Noise贴图。勾选Projector（投影图像），单击Map（贴图）右侧的None按钮，加入一个Noise贴图。

关闭材质编辑器，选择 Rendering（渲染）/Environment（环境），打开环境设置对话框。单击Add按钮，加入一个Volume Light（体积光）。单击Pick Light（拾取灯光）钮，在视图中点选聚光灯，为它指定体积光。设置Fog Color（雾色）值为RGB（250，245，146），设置Atten.Multi（衰减倍增）值为0。

在场景的适当位置加入两盏泛光灯，快速渲染结果如图7-33所示。

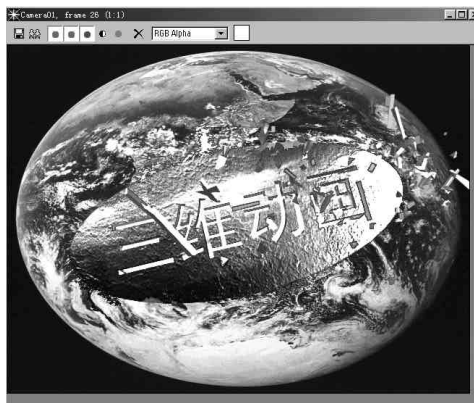


图7-33 快速渲染结果

7.3.4 制作火焰

字体崩裂后的火焰由 Combustion（燃烧）环境设置对话框设置产生。以下制作火焰，通过Combustion（燃烧）环境设置对话框设置产生。

1) 单击Create（创建）/Helpers（辅助物体）/Atmosphere Apparatus（大气装置）/SphereGizmo，如图7-34所示。在Top视图中对应文字建立四个球体框。

2) 在修改命令面板中勾选 Hemisphere（半球）项目，设置四个球体框为半球框。使用移动和不等比缩放工具，调整它们各自的位置和比例，造成不平衡的效果。

3) 下面在环境设置对话框中设置火焰的燃烧参数，并通过Phase（相位值）和Draft（漂浮值）制作火焰燃烧动画。打开环境设置对话框，单击Add按钮，加入一个Combustion（燃烧）。



图7-34 在大气装置中点选球体框

4) 单击Pick Gizmo (拾取线框) 按钮, 配合H键打开名称选择对话框, 配合键盘上的Ctrl键选择5个SphereGizmo, 按下Pick按钮退出。

5) 将Inner Color (内部颜色) 色值设为RGB (245, 230, 0); 将Outer Color (外部颜色) 色值设为RGB (215, 15, 0), 选择Tendrils (火舌) 类型; 设置Regularity (规则) 值为0.32, 这样火焰仅约占地球框体积的32%, 比较不规则; 设置Flame Size (火焰大小) 值为19, Flame Detail (火焰细节) 值为10, Samples (采样) 值为21, 如图7-35所示。

6) 单击Animate (动画记录) 按钮, 拨动时间滑块至120帧。将环境设置对话框中Phase (相位) 值设为155, Drift (漂浮) 值设为160, 关闭动画记录按钮, 这样就可以产生火焰燃烧效果的动画了。

7) 在3D Studio MAX 3中, 对大气效果的处理是有顺序的, 所以必须明确谁先进行处理。目前Volume Light在Combustion之前, 但先进行体光运算后再进行燃烧运算, 燃烧的火焰将使体光部分产生不美观的变化, 所以要将它们的顺序颠倒。

单击Move Up (向上移动) 按钮, 将Combustion (燃烧) 排在第一位, 关闭环境设置对话框, 如图7-36所示。

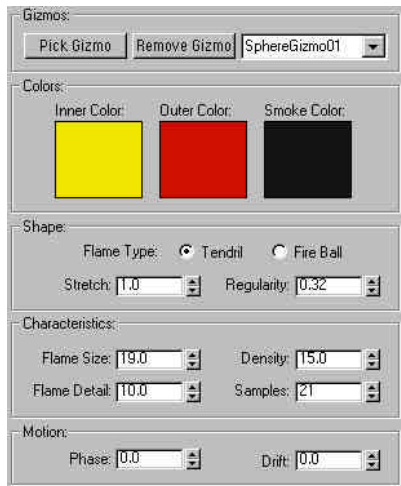


图7-35 在环境设置对话框中设置火焰的燃烧参数

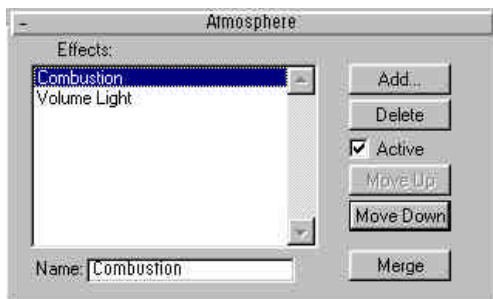




图7-36 将Combustion (燃烧) 排在第一位

7.3.5 加入Glow处理

动画已经基本制作完成, 如果希望效果更强烈一些, 可在Video Post (视频合成器) 中对碎块进行Glow (发光) 处理, 以模拟炽热的燃烧碎块。

1) 单击Rendering/Video Post, 打开视频合成器。单击Add Scene Event按钮加入一个Camera01场景项目, 单击Add Image Filter Event按钮加入一个Lens Effects Glow (发光) 特技, 如图7-37所示。

2) 在Video Post中双击Lens Effects Glow, 单击Setup按钮进入Glow (发光) 特技设置面板, 确定当前帧在30多帧。单击VP Queue (VP序列) 和

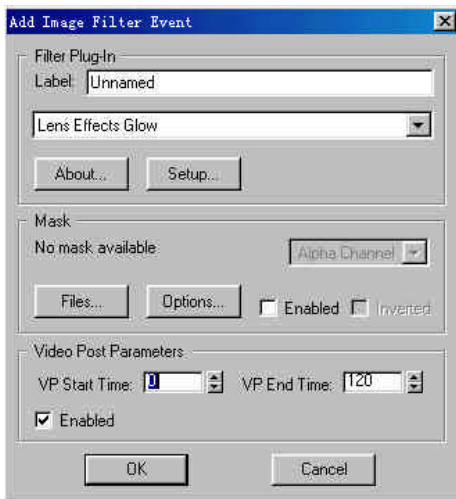


图7-37 加入Lens Effects Glow特技

Previdw (预览) 按钮, 观看当前效果。

3) 在Preferences (优先设置) 面板上, 设置Size (尺寸) 值为3, Intensity (强度) 值为45.User (用户) 方式, 色彩值为RGB (255, 85, 0)。

4) 进入Inferno (噪波) 面板, 勾选Red (红)、Green (绿)、Blue (蓝) 三个项目, 选择Fiery方式。将Motion (运动) 值设为1, Quality (品质) 值设为12。设置Size (尺寸) 值为22, Base (基准) 值为70, Speed (速度) 值为0.3。

单击VP Queue (VP序列) 和Previdw (预览) 按钮, 观看当前效果。如图7-38所示。


5) 最后在Video Post (视频合成器) 中进行渲染前的设置: 单击Add Image Output Event按钮, 为输出文件取一个名字。单击Execute Sequence按钮, 将1~120帧进行最终的动画渲染。



图7-38 在Video Post预览当前效果

7.4 小结

3D Studio MAX 3中共有6种粒子系统, 基本粒子系统为Spray (喷射) 和Snow (雪), 高级粒子系统包括Blizzard (暴风雪)、PArray (粒子列阵)、Pcloud (粒子云) 和Super Spray (超级喷射)。

Spray (喷射) 粒子系统善于模拟雨水、喷泉、导火索上的火花或从茶壶中到出的茶水。一般来说, 粒子以一个恒定的方向迁移, 即一滴水在它的整个生命周期内总是朝下降落的。

Spray (喷射) 和Snow (雪) 的主要不同在于离开发射源后, 粒子表现的方式。降雪粒子能翻转地穿过空间, 而不像降雨那样保持恒定的定位和方向下降。只有粒子以雪片形式显示时, 才能在视图中观察到粒子在尺寸上的变化。Dots和Ticks都是以一个固定的分辨率显示的, 而雪片显示方式是显示尺寸的唯一方式。

尽管高级粒子系统具有较高的速度和兼容性, 功能也要强大一些, 但 Spray (喷射) 和Snow (雪) 这两个基本粒子系统仍有其自身的价值, 在某些方面甚至还要超过高级粒子系统。而且它们与高级粒子系统有一些公共的参数, 所以, 无论你使用或不使用它们, 都必须理解Spray与Snow的基本特性。

在高级粒子系统中, 六角雪花是一个标准的粒子类型。与雨滴不同的是, 当调整它们的尺寸设置时, 这些六点Flake在视图中的大小并不改变。

高级粒子系统是以Spray和Snow为基础的, 实际上每一个粒子系统都有特殊的用途, 都对发射源、粒子生成、类型、旋转、对象运动继承性提供参数控制。但是, 高级粒子系统添加了更多的参数控制。

在高级粒子系统中, 只有PArray和PCloud支持任意对象作为发射源。PArray 是唯一能把对象碎片作为粒子的系统。

高级粒子系统的 Particle Type 卷展栏提供了 4种粒子形式: Standard Particles、

MetaParticles、Object Fragments和Instanced Geometry。

Standard Particles（标准粒子）的8种类型包括了2D和3D选项。Triangle、Tetra、Faceing、Six-Point 粒子是从基本粒子延续而来的。Cube和Sphere是基本几何体。Constant产生的面粒子的大小保持一致。Special与Face粒子相似。

面粒子非常有用，在Spray（喷射）和Snow（雪）中可以使用它们。它们是使用最方便的标准粒子，总是面向摄像机。这意味着其渲染面总保持与摄像机垂直。它们的尺寸由Flake Size决定，既表示宽度又表示高度。

MetalParticle粒子类型利用Metaball作为粒子，主要用来模仿流体效果。可以模仿流体运动和几个流体对象汇合成一个单独的流体对象，比如模拟融化的金属沿着一条路径运动的效果。

Object Fragments粒子类型与PBomb空间变形同时作用时可将对对象爆炸为碎片。在3D Studio MAX中，对象被爆炸为2D三角面，看起来不太自然，并且强迫碎片创建在Track View的某个可见轨迹中。在3D Studio MAX 3的Parray粒子系统中依然有这个选项，在Object Fragments Controls下选择All Faces即可。也可以通过Number of Chunks选项创建不规则碎片。

Instanced Geometry粒子类型允许使用任意几何体作为一个粒子。因为粒子是几何体，所以粒子越复杂，繁殖它们所消耗的系统资源越多。为了将动画了的对象作为粒子，应该使用优化过的低网格的几何体。使用细节所需的最低要求来创建效果，并尽量少使用复杂的透明材质。

高级粒子系统（Blizzard、SuperSpray和PCloud）拥有自己的发射源，并都支持Standard、MetaParticles和Instanced Geometry粒子。