



CAN YOU IMAGINE™

Maya™ 4.5

1-62 *Using Maya: Maya Fluid Effects*
Maya 4.5完全手册·流体效果篇

Alias|Wavefront 公司 编 著



中国书年出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

Maya 4.5 完全手册

流体效果篇

Alias|Wavefront 中国总代理
特 新 科 技 有 限 公 司
中国青年出版社电脑艺术部 策划

Alias|Wavefront 公司 编著

中青新世纪静影工作室 翻译



MAYA FLUID EFFECTS

VERSION 4.5



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

HS10/11

(京)新登字083号

本书由 Alias|Wavefront 公司及其中国总代理特新科技有限公司授权中国青年出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制、改编或传播本书的部分或全部内容。

版权贸易合同登记号:01-2003-0711

图书在版编目(CIP)数据

Maya 4.5 完全手册 / (加拿大) Alias|Wavefront 公司编著; 中青新世纪静影工作室译。

- 北京: 中国青年出版社, 2003

ISBN 7-5006-5007-8

I.M... II.①A... ②中... III.三维-动画-图形软件, Maya 4.5-技术手册 IV.TP391.41-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 006122 号

责任主编: 郭 光

责任编辑: 曹 建

邓庆容

责任校对: 王志红

书 名: Maya 4.5完全手册

—— 流体效果篇

编 著: Alias|Wavefront 公司

出版发行: 中国青年出版社

地址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708

电话: (010) 84015588 传真: (010) 64053266

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

印 刷: 山东新华印刷厂德州厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 8.5

版 次: 2003年2月北京第1版

印 次: 2003年2月第1次印刷

书 号: ISBN 7-5006-5007-8/TP·304

总 定 价: 880.00元(共18分册附CD两张)

联合声明

为了让中国读者拥有一套学习 Maya 4.5 的专业、系统、权威的参考资料, Alias|Wavefront 及其中国总代理特新科技有限公司正式授权中国青年出版社独家出版“Maya 4.5 软件所附原厂使用手册(包括 Maya 4.5 软件帮助文档)”的中文版——《Maya 4.5 完全手册》(全套 18 分册附 CD 两张)。未经 Alias|Wavefront 及其中国总代理特新科技有限公司和中国青年出版社的书面许可,任何单位和个人不得以任何形式(复制、翻译、编译、改编、转载、摘录等)和任何手段(纸质出版物、电子出版物、广播电视、互联网等)传播“Maya 4.5 软件所附原厂使用手册(包括 Maya 4.5 软件帮助文档)”的任何部分和全部。

版权所有、侵权必究。

特此声明。

Alias|Wavefront 公司
特新科技有限公司
中国青年出版社

2003 年 1 月 8 日

出版说明

Maya 是 Alias|Wavefront 的旗舰产品, 现已成为国际 3D 设计制作界的主流软件。Maya 4.5 更是集成了最先进的三维动画及数字效果技术, 融合了计算机图形学最新的研究成果。在目前市场上用来进行数字影视和三维动画制作的工具中, Maya 已成为首选的解决方案。

继推出广受欢迎的《Maya 3.0 完全手册》(17 册) 后, 为了让读者拥有一套学习 Maya 4.5 的系统、专业、权威的中文参考资料, 中国青年出版社与 Alias|Wavefront 中国总代理特新科技有限公司联合企划, 独家翻译出版了这套由 Alias|Wavefront 授权的《Maya 4.5 完全手册》(全套 18 册附 CD 两张)。

本套手册完全按照 Maya 4.5 原厂软件手册, 由中青电脑艺术部组织中青新世纪静影工作室翻译。该工作室成员都是国内较早涉及 Maya 软件的专业工程师, 经验丰富。由于 Maya 4.5 的博大精深, 翻译难度非常大, 为了在技术上更准确到位, 本套手册最后由 Alias|Wavefront 中国总代理特新科技有限公司的高级应用顾问们做了全面的技术审校, 另外聘请了部分英语专家对本套手册做了全面的英文翻译语法审校。他们严谨的工作作风, 一丝不苟的审校态度, 有效地保证了本套手册的整体翻译质量。

本套手册翻译中涉及到 Maya 大量的英文菜单命令及术语, 由于 Alias|Wavefront 没有发布过正式的 Maya 中文版, 所以在翻译这些英文菜单命令和术语时, 我们借鉴国内业界比较通用的译法或普遍认可的约定, 尽量保证翻译的准确性。对于没有通用译法或约定的命令及术语则没有翻译, 以免由于翻译用词不准而对读者和用户造成误导。这些没有翻译的命令、术语在书中都有详细的解释和说明, 所以尽管没有翻译, 但也不会影响读者与用户的理解和学习。

为了让本套手册在短时间内能以高品质的形象面对读者, 中青电脑艺术部的编、审、校人员更是加班加点, 放弃许多节假日休息时间, 严格参照国际出版标准对该手册认真进行编辑加工和后期制作, 从而保证了本套手册以最快的速度呈献给广大读者。

由于本套手册翻译与编辑任务重、出版时间紧, 疏漏之处在所难免, 希望广大读者来信来函提出您宝贵的意见, 以便我们在下次再版时予以修订。

感谢 Alias|Wavefront 的真诚合作, 感谢 Alias|Wavefront 中国总代理特新科技有限公司对此出版项目的大力支持!

中国青年出版社

电脑艺术部

2003 年 1 月 8 日

前言

按照惯例,无论用户使用的是 Maya Unlimited 还是 Maya Complete,都将获得一套简单的英文印刷手册。为了让读者更加方便、系统、全面地学习 Maya 4.5, Alias|Wavefront 授权中国青年出版社独家翻译出版了这套中文简体字版本的《Maya 4.5 完全手册》。

关于《Maya 4.5 完全手册》的安排

从哪儿开始?

下面这段文字将帮助用户决定从哪儿开始阅读和学习 Maya。

- 1 当用户安装 Maya Complete 或 Maya Unlimited 时,需要参考《Maya 4.5 完全手册/解决方案篇》。

重点

在答复用户申请上,由于我们已经改变 Maya 4.5 的许可程序,即您也请一页一页阅读安装指导。

- 2 如果用户使用过以前版本的 Maya,想要浏览一下新增功能,参看《Maya 4.5 完全手册/新增功能篇》。

该书将提供所有模块新增功能的概述。

- 3 如果用户是第一次使用 Maya,在阅读其他手册之前,参看《Maya 4.5 完全手册/基础教程篇》,该书将全面、逐步地带领用户认识 Maya 软件。

本书所附光盘中,有一张光盘包含有教程的英文原版在线手册,以及所需要的图像和 Maya 支持文件。

其他手册的学习都是建立在用户非常熟悉 Maya 的基础上,所以从《Maya 4.5 完全手册/基础教程篇》开始是非常重要的。

- 4 现在, 用户已经准备好学习《Maya 4.5 完全手册》了。

本套手册包含以下部分:

- 1 《Maya 4.5 完全手册/基础篇》(Using Maya: Essentials)
对 Maya 的用户界面和基本工具进行了介绍。本书还定义了一些 Maya 中通用的概念。
- 2 《Maya 4.5 完全手册/NURBS 建模篇》(Using Maya: NURBS Modeling)
描述 Maya 的样条曲线建模系统以及如何深入地掌握它。
- 3 《Maya 4.5 完全手册/多边形建模篇》(Using Maya: Polygonal Modeling)
描述如何交互地创建、修改和着色多边形建模。
- 4 《Maya 4.5 完全手册/细分面建模篇》(Using Maya: Modeling Subdivision Surfaces)
描述了增强的细分面建模工具。
- 5 《Maya 4.5 完全手册/角色设定篇》(Using Maya: Character Setup)
介绍如何使用 Maya 的变形、骨骼、蒙皮、约束和角色功能。
- 6 《Maya 4.5 完全手册/动画篇》(Using Maya: Animation)
描述 Maya 基本的动画功能, 它主要基于关键帧和运动路径。本书还提供了一些关于运动捕捉的内容和其他动画技术, 如角色设定的信息。
- 7 《Maya 4.5 完全手册/动力学篇》(Using Maya: Dynamics)
描述如何使用自然力量进行动画。使用动力学可创建炫目的效果, 如骰子翻滚、旗帜的飘动、爆炸的烟火等等。
- 8 《Maya 4.5 完全手册/材质与渲染篇》(Using Maya: Rendering)
描述如何准备渲染、渲染场景和观看渲染的图像。本书还描述如何创建光源、阴影、灯光效果、明暗和纹理表面。它还告诉用户如何设置摄像机和视图以及创建背景。本书中的信息是根据任务的类型来进行组织的。
- 9 《Maya 4.5 完全手册/绘画篇》(Using Maya: Painting)
描述如何使用 Paint Effects 在 3D 物体之上(或之间)或 2D 画布上绘制实时渲染的笔划。
- 10 《Maya 4.5 完全手册/皮毛与布料篇》(Using Maya: Fur & Cloth)
描述如何使用 Maya Unlimited 的 Cloth 软件创建逼真的衣服和衣服动画, 如何使用 Maya Unlimited Fur 来创建真实的自投影毛发, 以及如何在多表面模型上创建短头发。本书还包括 4 个教程帮助用户开始学习。

11 《Maya 4.5 完全手册/Live 篇》(Using Maya: Live)

描述如何使用 Maya 的自动运动匹配工具 Live。通过从一个实拍镜头中重新创建 3D 定位器和摄像机（或物体）的运动，用户可以使实拍胶片和 Maya 的场景匹配。

12 《Maya 4.5 完全手册/解决方案篇》(Maya Solutions Guide)

本书对 Maya 4.5 的安装方法应用解决方案、Maya 4.5 的游戏功能以及一些必要的辅助软件作了概括性的介绍。

13 《Maya 4.5 完全手册/流体效果篇》(Using Maya: Maya Fluid Effects)

描述如何使用流体效果进行动画。这项新技术可以创建出真实的二维和三维效果，其中包括大气环境、烟火效果和流动的液体效果等，并包含了针对液体的海洋材质。

14 《Maya 4.5 完全手册/案例教程篇》(Instant Maya)

用一系列基础的实例描述 Maya 的基本功能，如果您还是位新手，这将是您步入 Maya 殿堂的最佳起点。如果您已经是位成熟的用户，那么这部分也将为您带来新奇的体验。

15 《Maya 4.5 完全手册/基础教程篇》(Learning Maya)

如果用户是第一次使用 Maya，建议您在使用本套手册的其他部分以前，先阅读此部分内容，这部分内容将带领您深入 Maya 4.5 的世界。

16 《Maya 4.5 完全手册/新增功能篇》(Using Maya: What's New in Maya 4.5)

为了用户能方便地学习，这本书把 Maya 4.5 的所有新增功能集中在一起。

17 《Maya 4.5 完全手册/插件篇》(Plug-in)

Maya 是一个具有开放性的产品，也就是说除 Alias|Wavefront 公司以外的公司或个人可以为 Maya 添加一些新的功能，这主要是通过两个途径来实现的：MEL 脚本和应用程序接口（API）。

18 《Maya 4.5 完全手册/程序控制篇》(Using Maya: Expression & MEL)

这本书包含了 Expression 与 MEL 脚本两部分内容，为了让您更加深刻地理解其中的区别与联系，我们把这两部分放到了一起。

关于《Maya 4.5 完全手册 / 流体效果篇》的内容

Fluid Effects(流体效果篇)是 Maya 4.5 的新增功能,运用该功能可以模拟二维和三维的大气特效,例如云、雾、火、烟、爆炸、熔岩等效果。这些效果都具有三维体积,能和其他相对运动的物体作用,效果逼真。同时也可以运用 Fluid Effects 的海洋 shader 来模拟真实的海面。

本书讲解的主要内容如下:

- 第 1 章 创建 Fluid Effects 。介绍了如何创建 2D 和 3D 流体效果。
- 第 2 章 修改流体。介绍了如何修改流体容器的大小、分辨率等有关属性。
- 第 4 章 对象与动态流体的交互作用。介绍了流体与几何图形的碰撞、流体力与几何图形、布料、粒子间的相互作用。
- 第 4 章 播放动态流体模拟。讲述了流体的状态以及加速流体播放。
- 第 5 章 创建海洋效果。讲解了怎样创建海洋效果,海洋材质与纹理属性。
- 第 6 章 纹理和贴图。介绍了 2D 和 3D 流体纹理。
- 第 7 章 渲染流体。介绍了如何渲染流体。
- 附录 A 缓存格式。

参加本书翻译的人员有:王婷、苏建忠、曹怡鲁、李静,最后由李静、徐兆源统稿并审校。

目录

关于 MAYA Fluid Effects (流体效果)	1
1 创建 Fluid Effects	3
基本概念	3
流体容器	4
容器内容	4
定义流体容器内容的方法	5
导入流体示例	7
从网络上获取流体示例	8
创建动态流体效果	8
创建非动态流体效果	9
创建流体容器	10
改变容器边界显示	12
将属性添加到流体容器	12
将属性作为预定义梯度添加	12
流体梯度选项	13
将流体属性发射到网格	14
创建带流体发射器的流体容器	14
为容器添加流体发射器	15
Emitter Options	16
将流体属性绘制到网格	17
在 2D 容器中绘制	17
在 3D 容器中绘制	18
用值填充容器	21
在播放时绘制	21
将值映射到容器的 Voxels (体积像素)	21
显示绘制值	22
重置绘制流体工具	22
撤销绘制笔划	22

Paint Fluids Tool 设置	22
将预定义初始状态添加到流体容器	25
从网上获取预定义初始状态	26
为流体添加颜色	26
使用 Shading Color 给流体上色	26
用网格为流体上色	27
显示流体容器的内容	27
显示 3D 容器的子体积	27
从对象发射流体	30
2 修改流体	31
改变流体容器的大小	31
更改容器的大小	31
缩放容器	32
扩展容器边界	32
改变流体分辨率	33
Edit Fluid Resolution 选项	34
更改动态流体行为	34
在容器的边界上改变流体行为	35
将流体转换成多边形	35
修改流体属性	36
使用流体属性预置	36
Container Properties	36
Contents Method	38
显示	39
动态模拟	42
Contents Details	43
Grids Cache (网格缓存)	46
Surface (曲面)	47
Shading	49
Shading Quality	56
Textures (纹理)	56

Lighting (光照)	60
渲染状态	60
对象显示	60
节点行为	60
修改流体发射器属性	60
基本发射器属性	61
流体属性	61
Fluid Emission Turbulence	62
Volume Emitter Attributes (体积发射器属性)	62
3 对象与动态流体的交互作用	63
流体与几何图形碰撞	63
禁用碰撞效果	64
使用流体力移动几何图形	65
使用流体力移动布料	66
用流体力移动粒子	67
使用流体力修改几何图形	67
4 播放动态流体模拟	69
设置流体的初始状态	69
保存流体的当前状态	70
在多个帧中缓存流体状态	72
创建流体缓存文件	72
附加到缓存文件	73
删除和截取缓存文件	74
加载缓存文件	75
加速播放	75
禁用解算器	75
禁用流体碰撞、发射和场	76
禁用显示选项	76

5 创建海洋效果	77
海洋概述	77
使用示例中的海洋创建海洋效果	78
创建新海洋	78
Create Ocean Options	79
预览海面效果	79
oceanPreviewPlane (高度场) 属性	80
将波浪位移转换到多边形	80
让对象漂浮	80
给海洋添加浮标	81
Making Objects float	82
Making boats float	82
添加定位器	83
船的交互运动模拟示例	85
海洋材质/纹理属性	87
Ocean Attributes (海洋属性)	87
Common Material Attributes (通用材质属性)	90
Specular Shading (镜射贴图)	92
Glow (辉光)	93
Matte Opacity (无光泽不透明度)	93
Raytrace Options (光线追踪选项)	94
6 纹理和贴图	95
制作流体纹理	95
将流体用作纹理	96
2D 流体纹理	96
3D 流体纹理	97
将流体用作材料	98
将流体形状材质用作粒子材质	98
使用海洋材质和纹理	100

7 渲染流体	101
准备渲染	101
照亮场景	101
添加阴影	101
自投影	101
设置被渲染图像的属性	102
使用流体效果渲染场景	102
优化渲染时间	103
提高流体的渲染品质	104
附录 缓存格式	105
索引	107

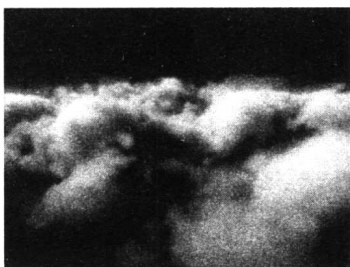
关于MAYA Fluid Effects(流体效果)

欢迎学习 Maya Fluid Effects，这是一种逼真的流体运动和渲染的新技术。使用 Fluid Effects 可以创建多种多样的大气、烟火、空间的二维与三维效果，以及粘性流体效果等。可以使用 Fluid Effects 解算器来模拟这些效果，或者使用流动性表现动感纹理。若将其应用于徽标或其他方面，也会得到与众不同的效果。

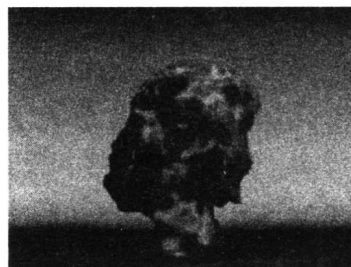
Fluid Effects 也包括使用海洋材质来创建逼真的开阔水域。你可以让物体漂浮在海洋表面并使这些物体随着水一起波动。

使用 Maya 4.5 可以创建以下几种效果：

逼真的大气效果，比如云、薄雾、尘雾、水蒸气和烟。



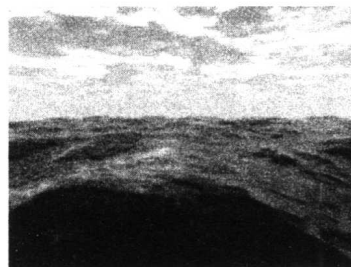
烟火，爆炸及核爆炸。



粘性流体，如熔岩或泥浆。



开阔水域，如平静的海面或带有白色浪花和泡沫的动荡的海洋。



注意

Maya 4.5 所能创造的是单一的流体效果，即不能将两种或更多的流体交互以制造类似的流体效果（例如，倒水时，水与空气是两种不同的流体）。

为了便于读者学习 Fluid Effects 以快速掌握创建效果的方法，Maya 自带了一些流体、几何图形、材质、灯光和环境的示例文件，以使用户创建完善的效果。可以将这些示例文件快速导入到用户自己的场景播放、渲染而不用修改它们，也可以对其进行修改以定制效果。Maya 还自带了预定义的初始状态（或缓存）和属性预设置，前者描述了流体模拟的初始启动位置（例如，云），后者定义了特定效果的属性设置。选择 Fluid Effects > Fluid Examples on the Web（流体效果>网上流体示例）定期从 Alias|Wavefront 网站上下载新的流体示例文件、初始状态和预设。

1

创建 Fluid Effects

流体是一种在力的作用下不断改变形状的物质（或流）。在 Maya 中，有 3 种基本的流体效果类型。

动态流体效果

动态流体效果是按照流体动力学的自然规律来表现的。流体动力学是物理学的一个分支，它使用数学方程来描述物体是如何流动的。Maya 通过在每一时间段中解 Navier-Stokes 流体动力学方程进行流体运动的模拟，从而实现动态效果。用户可以对动态流体赋予纹理、应用力，使它们与几何图形发生碰撞并移动几何图形，影响柔体及与粒子相互作用。

非动态流体效果

非动态流体效果不使用流体动力学方程来模拟流体运动。用户可以使用纹理来创建非动态流体的外观，通过对纹理属性进行动画（关键帧）处理创建流体运动。

因为 Maya 不需要解方程，渲染此类流体比渲染动态流体要快得多。

开阔水域的流体效果

开阔水域的流体效果使用海洋材质以在大的水体上创建逼真的波浪运动。

通过将 locator（定位器）连接到波高，用户可以建立在水中漂浮的几何图形（例如，船）。本章描述了如何创建动态和非动态的流体效果。有关创建开阔水域流体效果的详情，请参阅第 77 页的“创建海洋效果”。

注意

在物质世界中，流体是彼此相互作用的。例如，当水从壶中倒出来时，空气（一种流体）与水相互作用。Maya 4.5 只能创建单一的流体效果，也就是说不能创建流体相互作用的效果。

基本概念

要理解动态与非动态流体效果，有一些基本概念是必须掌握的。