

M A Y A

MAYA

3D动画完全自学手册



电脑
设计丛书

中国美术学院出版社

龙马工作室
编著

331.58203

MAYA

3D动画完全自学手册

TP391.41

246



C0446634

(京)新登字 083 号

本书由台湾美工科技有限公司授权出版中文简体字版
版权贸易合同登记号：01—1999—1037

责任编辑：王修文
郭 光
特约编辑：何 晖
平面设计：吴 勇

Maya 3D 动画完全自学手册

龙马工作室 编著

中国青年出版社 出版发行

社址：北京市东四十二条 21 号

邮政编码：100708 电话：(010) 64039288

台北美工科技有限公司排版

山东新华印刷厂德州厂印刷

1999 年 5 月北京第 1 版

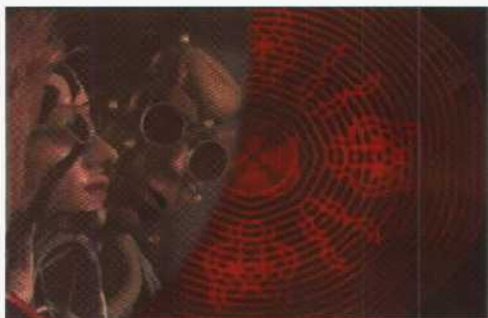
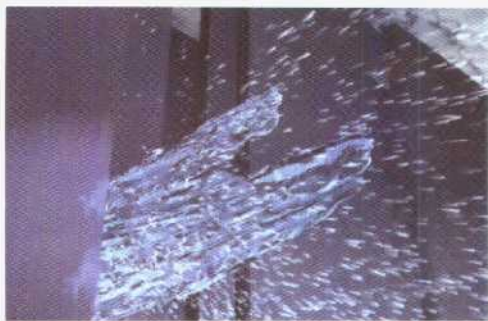
1999 年 5 月德州第 1 次印刷

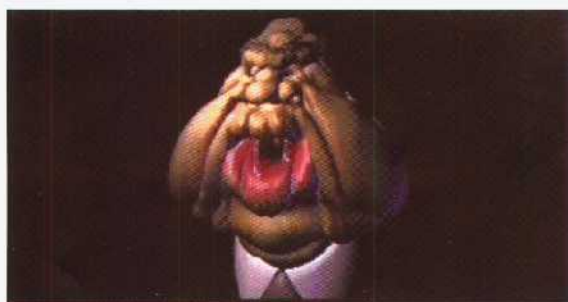
印数 1—5000

ISBN 7-5006-3495-1/TP·20

定价：78.00 元

版权所有·侵权必究





内 容 提 要

《Maya 3D 动画完全自学手册》是数位海内外知名的 Maya 3D 动画专家宝贵实战经验和教学经验的总结，该书对 Maya 3D 进行了全面、系统地讲解。

全书共分四大部分：

基础篇——依次详尽地介绍功能栏和菜单项；

初级篇——讲述建模的基础知识、功能菜单、灯光、纹理、材质及静态图像的渲染技巧；

中级篇——介绍动画的制作技术与技巧；

高级篇——深入剖析复杂的动力学动画常识与技巧，其中包括刚体、柔体动画和粒子碰撞等动画动力学制作知识。该部分特别为读者设计提供了六个精彩的高级实例，以便使读者在实战中掌握制作技巧，加深对概念的理解。

《Maya 3D 动画完全自学手册》几乎涵盖了 Maya 3D 的全部内容，全书理论与实践高度结合，具有很强的实用性，既可以作为三维动画软件初学者的入门教材，也可以作为动画专业人员及室内外设计者案头必备的工具手册。

出版序

在时间指针即将指向二十一世纪的今天，我们不妨回头看看几年前的三维软件 PC 版市场。人们那时在用什麼搞创作呢？对于早些年介入三维领域的先行者们来说，这是一个再简单不过的问题：3DS，除了 3DS 还是 3DS。在长达数年的时间中，三维制作师们只能别无选择地操着 3D Studio 这把钝刀，艰难地演绎着一个个几乎不可能实现的梦。而与此同时，对超级软件的渴望又似乎是另一种不可能实现的梦。

值得庆幸的是，我们从来就不曾停止过幻想与希冀。如今，我们不仅拥有来自工作站的超级软件 Softimage，而且，另一与工作站深有渊源的超级软件 Maya 3D 也已隆重登场，并大有超过 Softimage 的势头！

众所周知，Alias 和 Wavefront 一度曾是工作站三维动画制作业极富盛名的两大招牌，几经收购合并后，二者合二为一变成了 Silicon Graphics 属下的 Alias/Wavefront 公司。双剑合璧后的 Alias/Wavefront 在三维软件开发领域所具有的优势自然是无可比拟的，而出自 Alias/Wavefront 的 Maya 3D 的前景如何似乎更是不言自明。

同时，据来自海外的消息说，近年来，Maya 无论是展览展示还是其他方式的宣传攻势均堪称浩然。事实上，还远不止于此。几个 Maya 网上论坛的热闹劲儿其实也一直在从另一侧面有力地佐证着专家们对该软件未来的种种预测，而谁又能说这不是一种强有力的宣传呢？

OK，让我们走近 Maya 3D，从近处欣赏一下这个美丽的新生儿。

Maya 完全具备一个超级软件所应具备的高精度渲染、NURBS 建模、无缝建模及刚体柔体动画等高级功能。除此之外，还有几点应特别提及：

首先，Maya 具有极大的灵活性和良好的开放性。其基于结点的体系提供了良好的总体控制性能。用户不仅可以对场景中任意结点的任意属性设置动画，还可以加入自定义属性。用户可自行编写简单的 MEL (Maya Embedded Language)，以便对软件实施个性化控制。

其次，Maya 的运算速度极快。本月 14 日，在某 Maya 相关站点的论坛中，几位 Maya 用户以一篇题为“速度是无比重要的”的文章旗帜鲜明的亮出了他们对该软件运算速度的看法，字里行间无处不在地渗透着赞许。

再次，Maya 专为高效工作而设计，即使是在配置不算太高的系统中，他的面向对象的设计和 OpenGL 的图形执行方式也能产生卓越的回

放速度和品质。

对于三维用户来说，Maya 的诞生标志着一个新生代的开始。PC 三维动画制作师们从此可以告别单一超级主流软件时代的无奈(这种无奈，我们曾经有过且不想再有)，进入一个自由的多选择多组合的新时期。目前，Maya 强劲的发展势头已牢牢吸引住了世界各地三维制作人的眼睛，为了让国内的三维用户及时快速地了解、学习 Maya，本着“在技术知识方面全力扶植中国自己的电脑艺术家”的一贯原则，我们组织引进了《Maya 3D 动画完全自学手册》一书。该书由龙马工作室的制作人们精心编纂而成。几位作者近年来一直专注于 Maya 的教学和制作，对 Maya 深有研究，《Maya 3D 动画完全自学手册》即是他们实战经验和教学经验的总结，可读性极强。该书逐一对功能菜单及控制面板的用法进行了深入、详尽地介绍，内容几乎涵盖 Maya 3D 的所有内容，完全可解决各层次 Maya 读者的现实需要！

如前所述，Maya 是一个新生儿，目前可参考借鉴的资料极少，因此，该书由内外因导致的错误疏漏之处在所难免，还请读者见谅。Maya 同时也是一个大个子的新生儿，其强大的功能绝非区区 700 页文字所能尽述，今后我们将陆续拣选这方面的精书好书奉献给广大读者。读者朋友有什么意见和要求也请告诉我们，我们将永远欢迎来自读者的声音。

专家们已在纷纷预测，三维制作业的二十一世纪极有可能是 Maya 的世纪。那么，亲爱的三维制作人朋友，我们何不从现在做起，提前把脉住三维制作领域的最强音呢？

Now, Let's go !

中青三维电脑艺术总监
韩瑜 1999 年 5 月

目 录

第一部分 基础篇

第一章 三维动画的新纪元—Maya

- 第一节 逼真的人物动画 (3)
- 第二节 爆炸性的视觉效果 (4)
- 第三节 先进的工作流程 (5)
- 第四节 个性化的操作 (5)
- 第五节 快捷、卓越的工具 (6)

第二章 主视窗界面

- 第一节 主题栏和状态栏 (10)
- 第二节 反馈栏、数字输入栏和命令栏 (11)
- 第三节 工作区域和脚本编辑器 (12)
- 第四节 时间及范围滑块和帮助栏 (13)
- 第五节 工具架 (15)
- 第六节 通道框 (26)
- 第七节 常用工具架 (32)
- 第八节 窗口菜单 (41)
- 第九节 标记菜单 (49)

第三章 公共菜单

- 第一节 File 菜单 (57)
- 第二节 Edit 菜单 (65)
- 第三节 Modify 菜单 (74)
- 第四节 Display 菜单 (84)
- 第五节 Window 菜单 (91)

第六节 Options 菜单	(95)
第七节 Help 菜单	(98)

第二部分 初级篇

第四章 建模的基础知识

第一节 轴和枢轴点	(101)
第二节 构造历史	(105)

第五章 Modeling 功能菜单

第一节 Primitives 菜单	(107)
第二节 Curve 菜单	(117)
第三节 Surfaces 菜单	(151)
第四节 Edit Surfaces 菜单	(174)
第五节 Polygons 菜单	(194)

第六章 NURBS 建模

第一节 NURBS 曲线	(225)
第二节 NURBS 曲面	(227)
第三节 创建 NURBS 实体	(227)

第七章 多边形建模

第一节 创建多边形实体	(237)
-------------------	-------

第八章 灯光、纹理和材质

第一节 灯光(Lighting)	(249)
第二节 2D、3D 和环境纹理	(262)
第三节 材质	(271)
第四节 纹理效果	(282)

第九章 静态图像的渲染

第一节 Maya 的渲染基础	(298)
----------------------	-------

第二节 图像渲染导言	(308)
第三节 静态图像的渲染	(311)

第三部分 中级篇

第十章 动画基础

第一节 Maya 中的动画	(323)
第二节 动画控制面板	(325)

第十一章 Animation(动画)菜单

第一节 Key 菜单	(333)
第二节 Paths(路径)菜单	(348)
第三节 Skeleton(骨骼)菜单	(364)
第四节 Deformations(变形)菜单	(400)
第五节 Skinning(皮肤)菜单	(446)
第六节 Constraints(约束)菜单	(456)

第十二章 动画编辑器

第一节 图表编辑器	(467)
第二节 Dope Sheet(关键帧清单)	(479)
第三节 Maya 中的声音	(483)

第十三章 动画的渲染

第一节 渲染动画	(487)
第二节 影像文件格式	(489)
第三节 观看动画	(490)

第四部分 高级篇

第十四章 Dynamics 模块

第一节 Dynamics 模块简介	(497)
-------------------------	-------

第十五章 粒子系统

第一节 粒子和发射器	(499)
第二节 粒子碰撞	(517)
第三节 粒子目标	(527)
第四节 粒子渲染	(530)

第十六章 动力场

第一节 创建动力场	(547)
第二节 编辑动力场	(552)

第十七章 柔体和刚体

第一节 Soft Body(柔体)和 Springs(弹簧)	(565)
第二节 刚体和刚体约束	(571)

第十八章 实例演练

第一节 照相机	(595)
第二节 火球	(608)
第三节 IK	(621)
第四节 融化物体	(631)
第五节 墙	(644)
第六节 水车	(652)

附录: Maya2.0 版新增功能

第一节 渲染	(663)
第二节 动画	(671)
第三节 NURBS 建模	(682)
第四节 多边形建模	(686)
第五节 动力学	(688)

第一部分 基础篇

第一章 三维动画的新纪元——Maya

- 第一节/逼真的人物动画
- 第二节/爆炸性的视觉效果
- 第三节/先进的工作流程
- 第四节/个性化的操作
- 第五节/快捷、卓越的创作工具

第二章 主视窗界面

- 第一节/主题栏和状态栏
- 第二节/反馈栏、数字输入栏和命令栏
- 第三节/工作区域和脚本编辑器
- 第四节/时间滑块、范围滑块和帮助栏
- 第五节/工具架
- 第六节/通道框
- 第七节/常用工具架

第三章 Maya 中的公共菜单

- 第一节/File 菜单
- 第二节/Edit 菜单
- 第三节/Modify 菜单
- 第四节/Display 菜单
- 第五节/Window 菜单
- 第六节/Options 菜单
- 第七节/Help 菜单
- 第八节/窗口菜单
- 第九节/标记菜单

第一章 三维动画的新纪元——Maya

注意一下街头的计算机宣传面板，各种场合播放的动画影片、电视广告、节目片头……，也许，你已经感觉到数码动画的时代已经悄悄来临了。一点也不错，一般媒体所展现的视觉效果已经无法满足人们寻求动、静、变、丰富视觉感官的多种要求。为了适应这种要求，数码动画应运而生，它是将人类的艺术创作以科技的手法呈现出动态的效果。随着科技的日新月异，它的应用越来越广泛，尤其自计算机朝向多媒体发展以来，数码动画将扮演更加重要的角色。或许你早已跃跃欲试，想借助计算机表现一下你的才能，却不知从何着手。本书将告诉你进入高级数码动画制作领域的捷径——学习 Maya。

Maya 是 Alias/Wavefront 公司出品的最新三维动画软件。虽然它还是一个新生儿，但发展的步伐却有超过 Softimage 3D 的势头。实际上 Alias/Wavefront 原来并不是一个公司，Wavefront 公司被 Alias 公司所收购，而 Alias 公司又被 Silicon Graphics 公司所收购，最终组成了现在的 Alias/Wavefront 公司。Alias 公司和 Wavefront 公司原来在 3D 领域都有自己的强项，如 Wavefront 公司的 3Design 等；而 Alias 公司的 Power Animator 和 Power Model 等也闻名于世。

Alias/Wavefront 公司新近推出的 Maya 可以说是当前电脑动画业所关注的焦点之一。它采用先进的体系机构，创造出无可比拟的速度、丰硕的创作成果以及供你精选的最为丰富的动画和视觉效果工具系列。除此之外，对 Maya 的扩充和个性化也简便易行，即使是面对最为严谨的创作需要，Maya 依然可以游刃有余。

让三维创意飞扬——Maya 化梦成真，通过本书的学习，加上平时的努力，你一定可以在三维的世界中任意驰骋，圆三维的梦。

第一节 逼真的人物动画

Maya 所提供的直观工作环境中，人物都是栩栩如生的。在这里，建模与设置平滑的模型动画同等便捷；在这里，用户可以把多种内嵌行为或高级控制加入到每一次的数字创作中；在这里，动画师唯一要牵挂的就是创意本身。

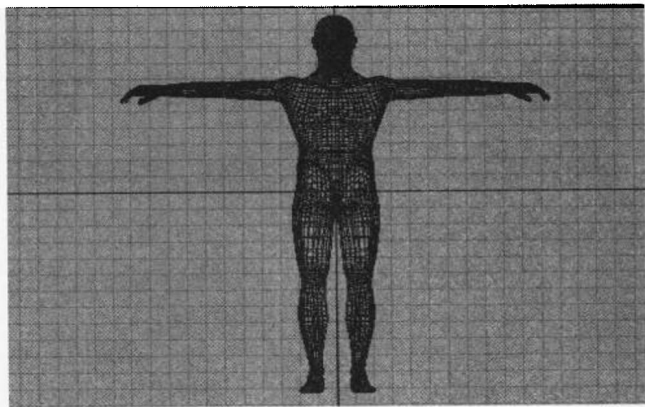
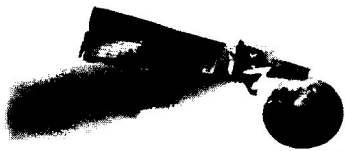


图 1-1 实例图示



有了 Maya，动画师可以把微妙的表情赋予数字角色，其简易程度好像是在执导一批真正的演员。就是这一点，也是其它的三维软件所无法比拟的。

所谓的高级三维人物动画特性包括以下几点：

- 可储存、可动画、可重新排序的多种变形工具。
 - 一整套用以精确控制人物动画的反向运动学工具。
 - 基于若干融合形态 (Blend Shapes) 的面部表情动画控制。
 - 一整套皮肤工具。
 - 对人物任一属性的细微表情控制。
 - 内置运输和捕捉支持。
 - 集成声音同步。
 - 模型上的缝合曲面，即使是在复杂的变形动画中也保持连续性。
- 随着 Maya 的诞生，三维数字木偶的时代来临了。

第二节 爆炸性的视觉效果

粒子系统已经成为当今动画软件的重要组成部分，它的丰富程度也就成为动画软件功能强弱的集中体现。为了适应需要，Maya 有着非常强大的粒子系统，它拥有更加完备的参数设置，还有一个非常突出的特点：可以根据建模的形状定义粒子的形态，从而大大增强了粒子系统的艺术表现力。

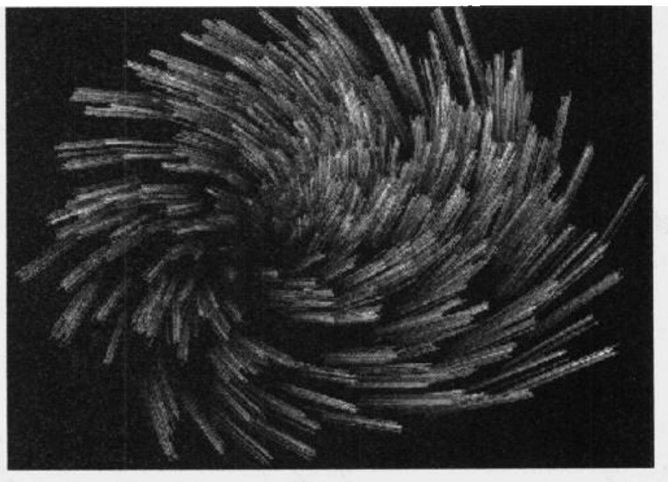


图 1-2 实例图示

举个例子：水流缓缓流下水车……，小球击中砖墙并碎裂开来……，星系相撞……

Maya 为实现上述种种炫目效果而提供了一个庞大的工具库，使得作品的真实性仅次于实物本身。动画师可以简便地设置模型或粒子关系，来精确地模拟真实世界中存在的一些作用力（如摩擦、重力和风），达到的效果丝毫不亚于过去花几个小时的时间用关键帧方法所能达到的效果。艺术家们可以采用交互光照控制的方式定下某一场景的基

调，快速试验不同的光照位置，颜色、亮度及衰减度。

Maya 对集成渲染工具的扩充，使得动画师们可以把他们的三维数字作品转换成电影效果的画面，画面包括任意复杂的材质网络，这些材质网络还可以连接到任意物体或者场景参数上。

第三节 先进的工作流程

Maya 的用户界面专为高效率的工作而设计。它直观、方便，却不乏高级用户提高其工作效率所需的灵活性和全局的控制性。

现在，动画师可以在全屏的范围内工作了，不再有菜单和图标的拥挤。用户界面可以简便地设定为只包含现时工作所需的部分工具。无论设置热键、增补命令架、或者弹出命令菜单（Hotbox Menu），均无需转移设计时的注意力。

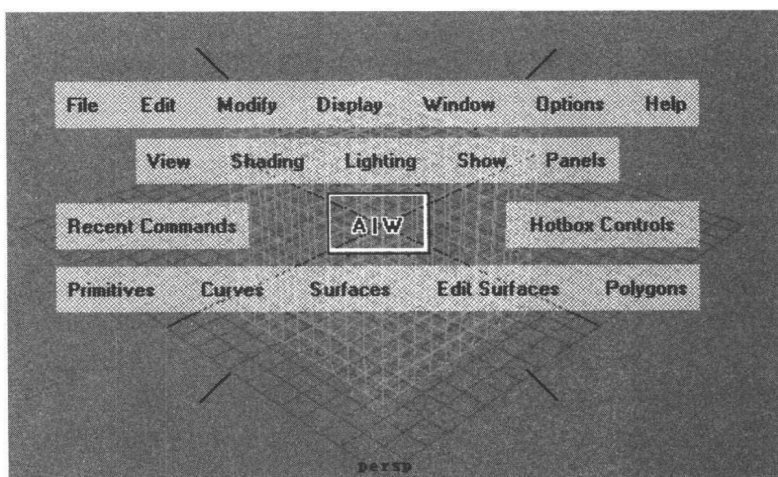


图 1-3 标记菜单

动画师可自行编写简单的 MEL (Maya Embedded Language) 过程，来自动执行重复性任务，或者为特定项目设计特定环境；可随意撤消或者重做某一操作；直接用艺术级的三维操纵工具来调整场景的各个组成部分；或者是利用拖放 (Drag And Drop) 式的图形用户界面来改变 Maya 内部的其于结点的体系结构，这种用户界面往往吸引动画师们做种种不同的尝试，而结果也往往让人满意。

第四节 个性化的操作

不妨设想一下：定制一个控制面板来控制某个角色的头部运动（其中一些极其细微，如皮肤上的皱纹，发音时的口形、眉毛运动、眨眼等），结果是你可视化地把角色的面部表情相融合与其配音相匹配。而这只是 MEL 强大威力的一部分。