

MAYA JIANMO
SHILI ZHIZUO JIEXI

MAYA建模 实例制作解析

鲁书喜 徐丽敏 张雯 主编



郑州大学出版社

MAYA JIANMO
SHILI ZHIZUO JIEXI

MAYA建模 实例制作解析

鲁书喜 徐丽敏 张雯 主编



郑州大学出版社

郑州

图书在版编目 (C I P) 数据

MAYA 建模实例制作解析 / 鲁书喜 徐丽敏 张雯 主编. -- 郑州 : 郑州大学出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-5645-2936-9

I . ① M… II . ① 鲁… III . ① 三维动画软件 IV . ① TP391. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 045668 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人: 张功员

全国新华书店经销

河南绿野印刷有限公司印制

开本: 787 mm×1092 mm 1/16

印张 13.5

字数 235 千字

版次: 2016 年 11 月第 1 版

邮政编码: 450052

发行部电话: 0371-66966070

印次: 2016 年 11 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-5645-2936-9

定价: 58.00 元

作者名单

主 编 鲁书喜 徐丽敏 张 雯

副主编 冯 硕 段 娜 李 倩

编 委 王 伟 张礼坚 刘雨瞳
田雅丽 李庚睿 廖梦怡
彭伟国 周改云 王建玺
董志帅 兰 颖 汪 鹏
张雪婧 王贝贝 高 振

前 言

2014年国务院召开职业教育工作会议，做出了加快现代职业教育的决定，明确提出引导一批普通本科高校向应用技术型高校转型。走转型发展之路，强调内涵建设，建立应用型人才培养体系，着力提升学生的动手能力和实际操作水平，业已成为高等教育努力的新方向。

为适应新的形势发展，我们组织编写了这本《Maya 建模实例制作解析》教材。本教材共分7章，基本涵盖了数字媒体专业方向的能力素养要求的基本内容。

数字媒体专业是一个应用性极强的专业，也和业界联系特别紧密，该专业的人才培养方案特别强调培养和提高学生的实际操作水平和动手能力。本教材立足学生能力和素质的培养，加大了实际训练的项目案例。本教材突出了教学内容的案例化，在理论指导下，结合行业与职场实际，增加了教学训练力度。

本教材是集体劳动的成果，具体分工如下：主编鲁书喜，负责教材内容整体的设计与安排；主编徐丽敏，负责教材内容整体的设计与安排，并负责第6章和第7章内容编撰；主编郑州成功财经学院艺术系张雯，负责第5章和第6章内容编撰；副主编平顶山学院文学院冯硕，负责第1章和第3章内容编撰；副主编河南城建学院计算机科学与工程学院段娜，负责第2章和第3章内容编撰；副主编河南城建学院艺术设计学院李倩，负责第4章和第5章内容编撰；其他参编人员主要负责资料的搜集与素材的整理等工作。在此，非常感谢2014级动漫设计与制作专业的董志帅和兰颖两位学生，协助制作书中的部分案例。

本教材作为计算机（软件学院）一体化教学的成果之一，教材的编写与出版得到了平顶山学院及计算机（软件学院）的大力支持与赞助，本教材在编写过程中也得到了同行教师及其学生多方面的帮助，在此一并表示衷心的感谢！本教材的不足与不当之处，敬请读者和专家批评指正。

编者：鲁书喜

2016年8月

目 录

1	Maya 软件概述	1
1.1	Maya 诞生的历史	1
1.2	三维动画的应用领域	1
1.3	三维动画制作的工作流程	5
1.4	Maya 2015 新功能介绍	8
1.5	本章小结	11
2	Maya 软件的基本操作	12
2.1	Maya 工作界面	12
2.2	Maya 工程目录的创建	17
2.3	Maya 的基本操作	19
2.4	本章小结	19
3	多边形建模	20
3.1	认识多边形模型	20
3.2	多边形建模常用工具	23
3.3	理解模型的布线	24
3.4	实训案例——摆积木	28
3.5	实训案例——箱子场景	36
3.6	实训案例——飞机	48
3.7	实训案例——斧子	53
3.8	实训案例——汽车	61
3.9	本章总结	69
4	曲面建模	70
4.1	NURBS 曲线	70
4.2	NURBS 曲面	72
4.3	实训案例——长号制作	76
4.4	本章小结	90
5	高级建模——场景	91
5.1	实训案例——室内	91
5.2	实训案例——室外	104
5.3	本章小结	136
6	高级建模——角色建模	137
6.1	人物头部建模	137

6.2 人物躯干建模.....	160
6.3 手部建模.....	190
6.4 本章小结.....	203
7 游戏建模.....	204
7.1 游戏建模概述.....	204
7.2 导出游戏模型.....	204
7.3 调用游戏模型.....	206
7.4 本章小结.....	207

1 Maya 软件概述

本章主要介绍了三维动画制作软件 Maya 的诞生历史,通过本章的学习,读者从感性上了解三维动画的应用领域及其工作的基本流程,为进一步学习三维动画作一初步的认识。

1.1 Maya 诞生的历史

在学习三维动画制作软件 Maya 之前,首先了解一下 Maya 软件的发展史、主要应用领域、安装要求以及基本特性。

Maya 是美国 Autodesk 公司出品的世界顶级的三维动画软件,是相对比较复杂的三维电脑动画软件。它是 Alias Wavefront 公司 1998 年推出的,由于 Maya 的功能强大,使其从诞生以来就受到 CG 艺术家的青睐。

在 Maya 推出以前,三维动画软件大部分应用于 SGI 工作站上,很多强大的功能只能在工作站上完成,而 Alias 公司推出的 Maya 软件采用了 Windows NT 作为专业系统 PC 工作站,从而降低了制作要求,使操作更加简便,这样也促进了三维动画软件的普及。Maya 继承了 Alias 所有的工作站及优秀软件的特性,界面简洁合理,操作快捷方便。

1983 年,在数字图形界享有盛誉的史蒂芬 (Stephen Bindham)、奈杰尔先生 (Nigel -McGrath)、苏珊麦肯女士 (Susan McKenna) 和大卫先生 (David Springer) 在加拿大多伦多创建了数字特技公司,由于第一个商业化的程序是有关 anti-alias 的,所以他们的公司和软件都起名为 Alias。

1995 年, Alias 与 Wavefront 公司正式合并,成立 Alias Wavefront 公司。参与制作的电影有《Toy Story》《鬼马小精灵》《007 黄金眼》等。

2003 年, Alias Wavefront 公司正式将商标名称更换成为 Maya。Alias Wavefront 公司发布 Maya 5.0 版本。美国电影艺术与科学学院奖评选委员会授予 Alias Wavefront 公司奥斯卡科学与技术发展成就奖。

2005 年 10 月 Autodesk 公司收购了 Alias 公司,并将 Maya 逐步升级更新,其功能也随着软件的更新发生了很大的变化。到目前为止, Maya 已经更新到 2015 版,其功能也更加完善,本书的实训案例以 Maya 2015 中文版为例,为读者讲解三维动画模型制作的基本应用。

1.2 三维动画的应用领域

近年来,随着计算机动画技术的迅速发展,计算机动画的应用更加广泛。作为世界顶级的三维动画软件, Maya 在影视动画制作、电视与视频制作、

游戏开发和数字出版等领域有着广泛的应用，带来的社会效益和经济效益也不断增长。

1.2.1 影视动画制作

Maya 的功能完善，易学易用，制作效率极高，渲染真实感极强，是电影级别的高端制作软件。其应用对象是专业的影视广告、角色动画、电影特技等。掌握 Maya 会极大地提高制作效率和品质，调节出仿真的角色动画，渲染出电影一般的真实效果。

Maya 集成了 Alias、Wavefront 最先进的动画及数字效果技术，不仅包括制作一般三维和视觉效果的功能，而且还能与最先进的建模、数字化布料模拟、毛发渲染、运动匹配等技术相结合。

国外绝大多数的视觉设计领域都在使用 Maya，国内该软件是越来越普及。相比其他三维动画软件，Maya 软件的功能更为强大，体系更为完善，因此国内很多的三维动画制作人员都开始使用 Maya，很多公司也开始把 Maya 作为其主要的创作工具，Maya 软件已成为三维动画软件的主流。Maya 的应用极其广泛，比如说《星球大战》系列、《指环王》系列、《蜘蛛侠》系列、《哈利波特》系列、《木乃伊归来》、《最终幻想》、《精灵鼠小弟》、《金刚》等都是出自 Maya 之手。

1.2.2 电视与视频制作

Maya 软件被公认为是顶级的三维制作软件，因为它不仅能够制作出优秀的动画，而且能够制作出绚丽的特效镜头，越来越多的影视制作公司都采用 Maya 软件来制作其中的特效部分，如图 1-1《煤矿烟尘》，图 1-2《火球灌篮》所示。



图 1-1 《煤矿烟尘》



图 1-2 《火球灌篮》

1.2.3 游戏开发

Maya 软件被广泛应用于游戏开发与制作中，因为它不仅能制作流畅的动画，还能提供非常直观的多边形建模和 UV 贴图工作流程、优秀的关键帧技术、非线性以及高级角色动画编辑工具等，为交互提供的很好的三维素材。例如，《环保保卫战》和《疯狂大灌篮》等游戏就是用 Maya 开发的，如图 1-3、图 1-4 所示。



图 1-3 《环保保卫战》

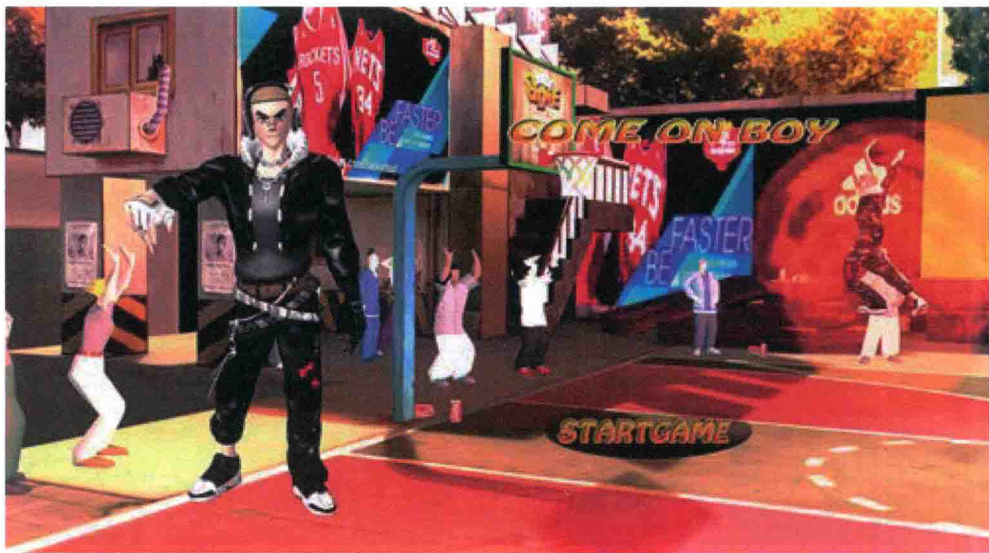


图 1-4 《疯狂大灌篮》

1.2.4 数字出版

现在很多数字艺术家都将 Maya 作为制作印刷载体、网络出版物、多媒体和视频内容编辑的重要工具,将用 Maya 制作的 3D 图像融合到实际项目中,可以使作品更加具有创意优势。

1.2.5 虚拟现实与教育

虚拟现实是利用计算机动画技术模拟产生的一个三维空间的虚拟环境,它借助于系统的视觉、听觉甚至触觉等设备,使人们能够有身临其境的感觉。

虚拟现实的第一个成功事例是飞行模拟器。这种飞行模拟器在室内就能进行飞行员的训练,模拟飞机的起飞和降落。飞行员在模拟器里操纵各种手柄,观察各种仪表,透过模拟的飞机舷窗能看到机场的跑道、地平线、山、水、云、雾等自然景象以及其他在真正飞行时看到的景物,并在仪表盘上动态显示数字,以便对飞行员进行全面训练,可以节约大量培训费用。

计算机动画在教育方面也有着广阔的应用前景。有些基本概念、原理和方法需要给学生以感性的认识,在实际教学中有可能无法用实物来演示,这时可以借助于计算机动画把各种表面现象和实际内容进行直观演示和形象教学,大到宇宙形成,小到基因结构,无论是化学反应还是物理定理,使用计算机动画都可以淋漓尽致地表示出来。用于辅助教学的演示,可以免去制作大量的教学模型、挂图等,便于采用交互式的教学方式,教师可以根据需要选择和切换画面,使得教学过程更加生动直观,增加趣味性,提高教学的质量。如图 1-5 三维场景交互所示。



图 1-5 三维场景交互

在国防军事方面，用三维动画来模拟火箭的发射，进行飞行模拟训练等非常直观有效，能节省大量的资金。用于指挥调度演习，根据指挥员和调度员的不同判断和决策，显示不同的结果状态图，可以迅速准确地调整格局，不断吸取经验与教训，及时地调整方案并改进方法，提高指挥调度能力。

计算机动画在工业制造、医疗卫生、法律和娱乐等方面同样得到了广泛的应用。

1.3 三维动画制作的工作流程

在整部影视动画的制作中，动画的制作流程包括从最初的生产设计到最后的合成和剪辑。关于 Maya 制作动画的流程，一般认为，拿到设计方案或自己确定设计方案以后，根据当前的实际情况确定对应的工作流程。Maya 制作动画的流程大体上包含：制定方案、制作模型、制作材质、布置灯光和定义视口、渲染场景、后期合成等。

1.3.1 制定方案

在接到一个剧本的时候，首先要涉及到的就是计划阶段，一个好的计划是创造一部优秀影片的基础。前期的计划主要包括故事、设计和故事板等几个重要的环节，还有更重要的就是一个严谨的解决问题的原则。这个原则就是电影项目要准时在预算内完成，为了这个原则就要制定一个严谨的工作流程，这和创作一件艺术品是同样重要的。

（1）人员上的准备。

电影品质的好坏和艺术家的能力息息相关。构建一个成功的工作流程最重要最困难的部分就是找到合适的艺术家，在动画电影制作中最重要的艺术家就是导演了。导演拿到剧本就进入规划和设想阶段，这个阶段主要是提炼出故事的主角和配角，由二维部门制作原画，由雕塑部门制作简单的模型。原稿通过以后还要对人物和场景进行细化，以便交给建模部门。规划中最重要的就是二维部门要根据导演的思路制作故事板，这个故事板可以是很简单的线条画，它的主要目的就是统一众多艺术家的制作方向，并作为导演估计整个影片制作完成所需时间的依据。

（2）生产准备。

初步的规划制定以后，二维部门就开始制作完整的故事板并具体设计人物、道具和场景的原画，包括各个细节的设计和最终的颜色定稿。

1.3.2 制作模型

在 Maya 中，建模是制作作品的基础，如果没有模型则，以后的工作将无法展开。Maya 提供了多种建模方式，建模可以从不同的三维基本几何体开始，也可以使用二维图形通过一些专业的修改器来进行，甚至还可以将对象转换为多种可编辑的曲面类型进行建模。如图 1-6 角色建模所示，是利用 Maya 建模功能制作出来的模型。



图 1-6 角色建模

（1）前期环节。

前期生产环节就是把二维设定好的场景、道具、角色全部交给模型组，模型组具体分成角色建模和场景道具两个组。模型合格以后要看场景模型和道具模型是否需要设置，如果需要就送去设置；角色模型做好以后就要

交给骨骼设置组进行绑定，然后再给角色做面部表情，有时还需要给角色模型做布料和毛发。模型统一做出来以后需要给模型上材质，要给每个模型分UV，画材质贴图。

(2) 中期制作。

进入动画制作阶段就需要一个比较成熟的数据库系统，以便各个文件之间的交换和渲染使用。在这个阶段，需要集中场景文件、道具文件、角色文件，并按照故事板的要求摆放好场景，将整个场景按照镜头架设摄像机，使它变成每个镜头的场景文件，以便安排给各个环节进行制作。每个场景文件都要确定场景的灯光和阴影要求，部分镜头涉及到特效制作，比如说：自然现象风、雨、雷电、爆炸等。还要解算布料和调试毛发，做好以后为布料分UV画材质。

1.3.3 制作材质

完成建模的创建工作后，需要使用 Hypershade 编辑命令来设计材质。再逼真的模型如果没有赋予适合的材质，都不是一件完整的作品。通过为模型设置材质能够使模型看起来更加逼真。Maya 提供了许多材质类型，既有能够实现折射和反射的材质，也有能够表现凹凸不平表面的材质。如图 1-7 材质渲染所示，这是 Maya 模型材质渲染效果。



图 1-7 材质渲染

实际上，材质类似于物体表面的纹理和质感表现，通常利用 Maya 制作出来的模型是没有任何纹理的，只有通过为其设置材质，才能使其表现出真实世界中的外观。

1.3.4 布置灯光和定义视口

灯光照明是制作场景中必不可少的元素，如果没有恰当的灯光，场景就会大为失色，有时甚至无法表现创作的意图。在 Maya 中既可以创建普通的

灯光,也可以创建基于物体计算的光度学灯光或者天光、日光等真实世界的照明系统。在制作灯光照明的时候,一般需要对场景添加摄像机定义一个固定的视口,用于观察物体在虚拟三维空间中的运动,从而获取真实的视觉效果。

1.3.5 渲染场景

完成以上四个过程的操作以后,并不是完整的静帧作品就产生了。在 Maya 中还需要将场景渲染出来,在渲染过程中还可以为场景添加颜色或者环境效果。如图 1-8 三维场景渲染效果所示。



图 1-8 三维场景渲染效果图

1.3.6 后期合成

后期合成是 Maya 制作的最后一个环节,通过该环节的校色、剪辑、配音等操作,即利用二维图像编辑软件进行修饰,以去除由于模型或者材质灯光等问题导致渲染后出现的瑕疵,使其形成一个完整的作品。

除此之外,有时也将渲染后的图像作为素材应用于平面设计或影视后期合成工作中。无论属于哪种情况,都应该了解和掌握后期修饰工作的要点或制作,以便两项工作能够更好地衔接。

1.4 Maya 2015 新功能介绍

Maya 2015 在原有的基础上进一步完善了 Maya 软件,比如体积光在软件渲染器中失效问题,流体碰撞解算时能穿插一定厚度多边形问题等。

1.4.1 界面操作

Maya 2015 在首次打开界面时,在新增菜单上进行了高亮显示,如图 1-9 新增功能显示窗口,在窗口的左下方,用户可以根据自己的需要勾选是否亮

显新特征和启动时显示。

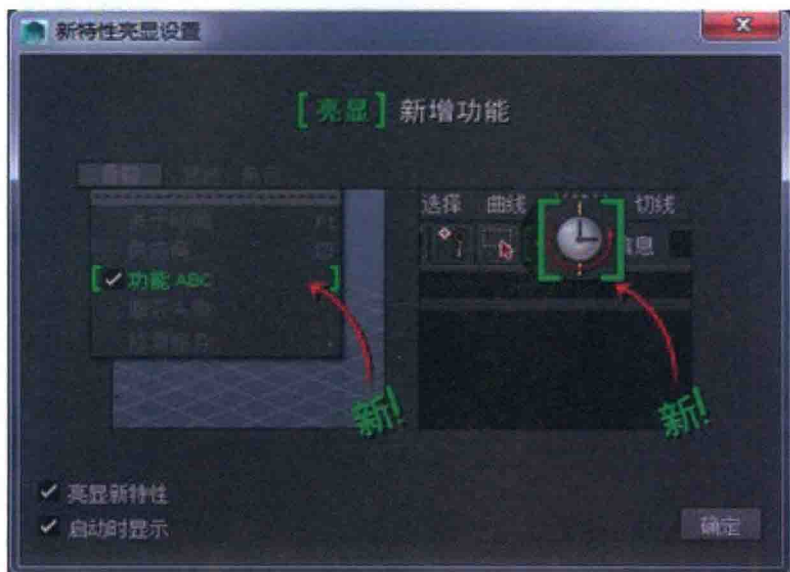


图 1-9 新增功能显示窗口

(1) 移动轴。

在 Maya 2015 以前的版本中，如果需要限制移动轴在一个特定平面上，快捷操作是按住键盘的 Ctrl 键来点击各方向轴，Maya 2015 在操作手柄上增加了实时显示的小平面图标，如图 1-10 操作手柄平面所示。在实际的操作过程中，根据用户的需要在菜单栏“窗口→设置/首选项→首选项”中，调出首选项窗口，如图 1-11 调节操作手柄平面所示，通过选择左侧的“类别→显示→操纵器→平面控制柄”控制操作手柄平面的显示与否。

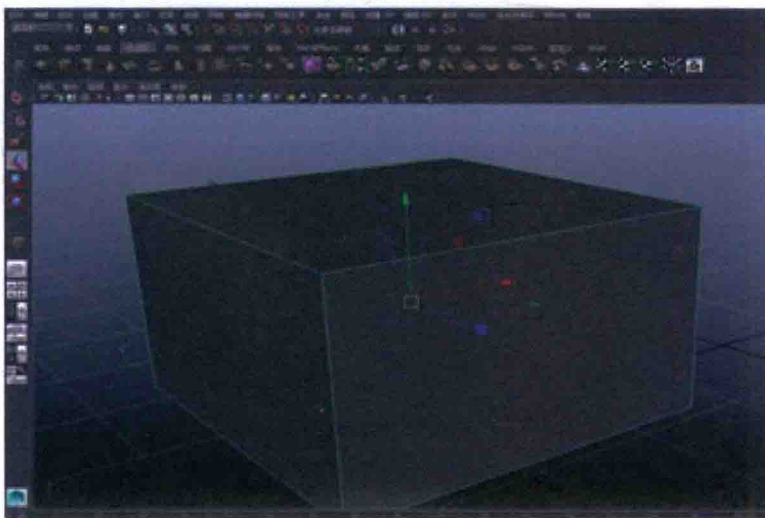


图 1-10 操作手柄平面

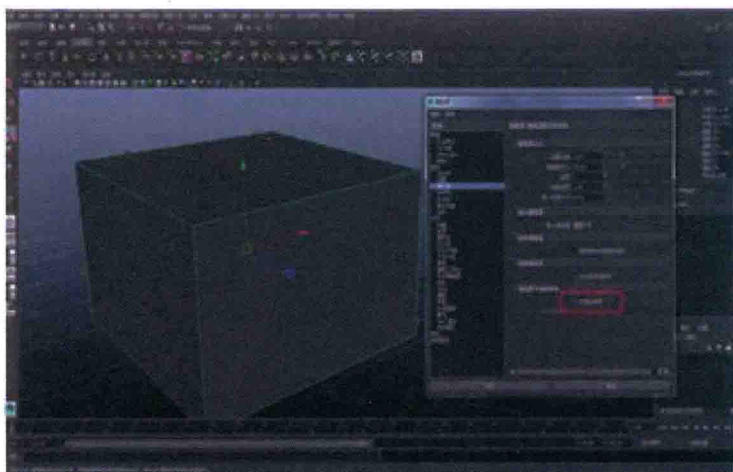


图 1-11 调节操作手柄平面

(2) 漫游工具。

Maya 2015 加入了漫游工具。使用快捷键 Alt+X 开启漫游模式或者通过界面左侧的漫游图标(四个向外扩展的箭头)进入如图 1-12 所示的漫游界面,按住鼠标左右键,同时使用键盘上的 S、W、A、D、Q、E 键。像第一人称游戏一样在 Maya 场景中控制行走的前后左右上下,通过键盘上的 Esc 键退出漫游界面。

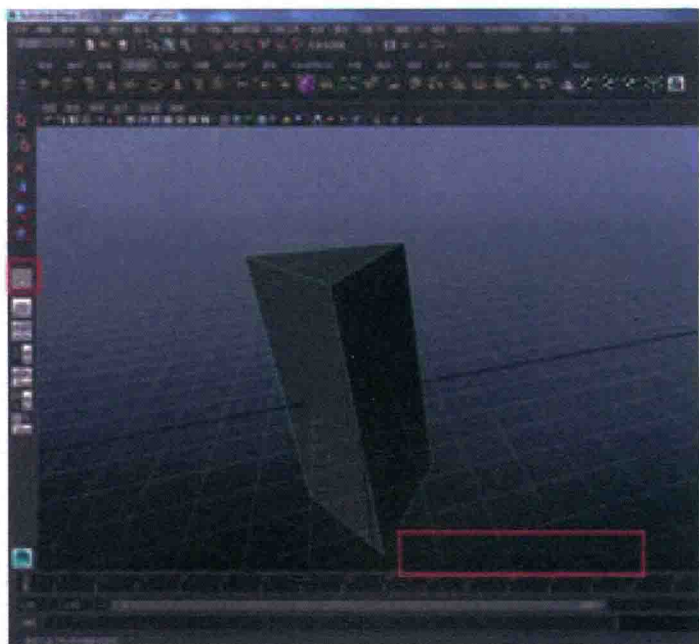


图 1-12 漫游界面

(3) 节点编辑器。

节点编辑器可以让用户自定义显示节点中的属性列表。在展开的节点属