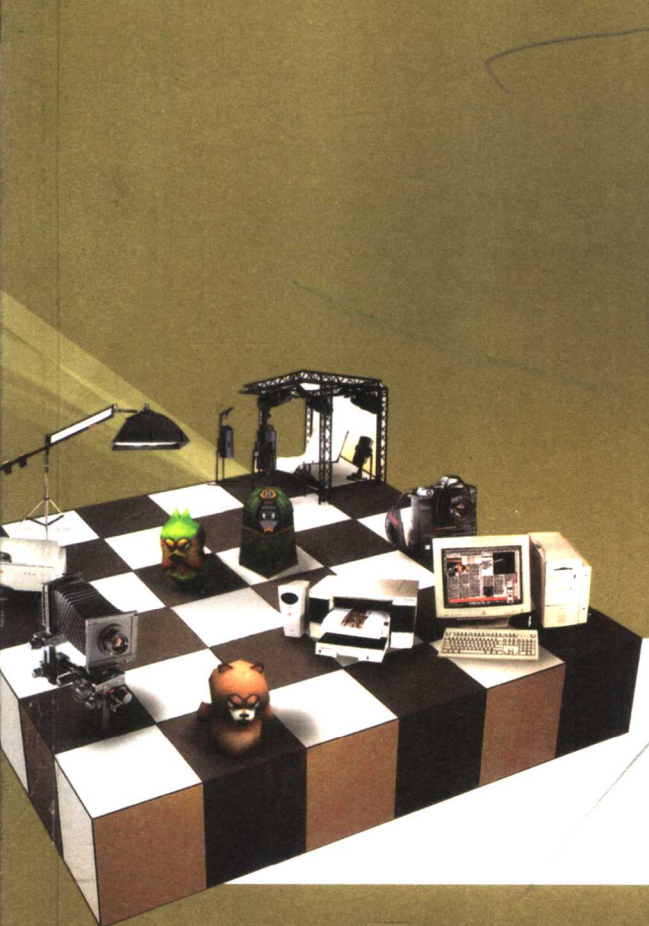




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



动漫与媒体艺术

丛书主编 常虹

游戏设计基础

Foundation of Computer Game Design

■ 王怡 ©编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
动漫与媒体艺术
丛书主编 常虹

游戏设计基础

Foundation of Computer Game Design

■ 王怡 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

游戏设计基础/王怡编著. —杭州:浙江大学出版社,2006.10

(动漫与媒体艺术/常虹主编)

ISBN 7-308-04969-8

I. 游... II. 王... III. ① 三维—动画—图形软件,3DS MAX ② 游戏—应用程序—程序设计
IV. TP391.41②G899

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 119263 号

丛书主编 常虹
丛书总策划 徐有智

责任编辑 汪泉
出版发行 浙江大学出版社
(杭州天目山路148号 邮政编码310028)
(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州大漠照排印刷有限公司
印刷 杭州富春印务有限公司
经销 浙江省新华书店
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 5
字数 116千字
版印次 2006年10月第1版 2006年10月第1次印刷
书号 ISBN 7-308-04969-8/TP·317
定价 29.00元

前言

发展和繁荣中国的动画产业与动画艺术，离不开相关的教育及对动画人才的培养。这既是国家教育战略的一项重要内容，又是教学科研的系统工程。许多优秀动画教育者、动画教育艺术家、理论家和动画制作人都在努力思考和积极探索如何建立中国自己的动画教学体系，确立动画人才的培养方向，编写出高质量的动画教材。经过数年来不懈的工作，已在这一领域中取得了可喜成绩。

就我们目前欣赏到的动画作品而言，已经历了整整一个世纪的历史演变发展，应该说，它不能算是全新的教学项目了。在这一行业的发展进程中，特别是从上世纪80年代以来，由于高新技术的快速推进，使动画教育在教育理念和内涵上增加了许多新质，容纳了许多新的教学模式和方法。当今的动画教学已拓展成融合造型艺术、网络艺术、影视艺术等多种元素为一体的综合性学科。与此相应，动画专业大学四年制本科毕业的学生，至少要对绘画造型、影视、文学、计算机技术及音效这五大领域都有一定的认识和把握，方可以适应今天动画事业的发展速度和对相应人才的需求。

为了应对现时中国动画教学教材建设的迫切需要，中国美术学院传媒动画学院与浙江大学出版社通力合作，充分发挥名校、名师的教育引导效应，联手打造这套大型动漫系列教材——《动漫与媒体艺术》。

为保证丛书在内容方面具有前沿性与实用性兼备的特点，特别邀请相关高校的一线骨干教师组成编写队伍。在策划和写作要求上，力求紧扣行业发展的脉络，结合教学中的宝贵实践经验，加强对案例操作与流程步骤的解析，做到“开卷有益，学有所用”。

该丛书的一大亮点是专业完整性与操作实用性的有机融合，这在艺术类教材编写上是一种新的探索。有关的业内专家与学者经多次商讨研究，设定了较为全面而科学的专业框架——不仅容纳了所有动画专业的主流基础课程，还尽可能多的涵盖到与动画相关的各种专业知识和技能。

我希望，这套凝聚着各位编者真诚、经验和创新意识的丛书，能为中国动画影视事业腾飞做一件实事。

在这里，要特别感谢以许江、毛雪非、刘健三位主任领衔的学术指导委员会和来自全国高校的专家学者们，他们为丛书策划、编写出版、乃至发行均给予了无私的指导和有力的帮助。

常虹

2006年8月于杭州

怎样使用这本书

在 3ds Max 8 的安装说明书中描叙的要求代表了最低的理想配置。

建议硬件配置：

- 高于 500MHz 的 Intel 或者 AMD 处理器。
- 512M 的内存(推荐 1GB),500MB 的硬盘交换空间(推荐 2GB)。
- 需要支持 OpenGL 或 Direct3D 的显示卡,并且要支持 1024 × 768 的分辨率,支持 16 位的色彩显示。

- 推荐使用支持 1280 × 1024 分辨率、支持 32 位色彩的显示卡。

在第三章和第四章内容里讲解的是具体游戏模型制作。阅读制作的过程中,由于 3ds Max 8 的命令很难寻找,所以本书采用面版命令描述如下。

- Create 下面创建 Line 的命令如左下图。将需要鼠标点击的命令和小图标的顺序罗列出来就得到下面的表达方式。



- Create  > Shapes  > Line (Start New Shape)

Line

此命令行说明这个操作需要先点击  图标,然后找到

 点击,这样就能够找到 **Line** 命令。

操作命令中出现小鼠标标志一共有三种,请大家注意每个图标所代表的不同操作按钮。

 代表鼠标左键

 代表鼠标右键

 代表鼠标中键

在书中,还能够看到很多用不同颜色和线框标明的文字部分,那是在制作的过程中需要注意的地方或是在制作过程中会出现操作错误的部分。

编者

作者答疑信箱: wang-sto-y@126.com

目 录

导 言 / 1

第一章 游戏的艺术创意和设计基础 / 2

- 一、前期方案研究设定 / 2
- 二、资料的准备工作 / 4
- 三、设计稿的注意事项 / 5

第二章 3ds Max软件介绍 / 7

- 一、3ds Max软件的介绍 / 7
- 二、3ds Max的游戏开发特点 / 7
- 三、界面区域功能的划分 / 8

第三章 游戏场景的制作 / 26

- 一、场景模型制作准备工作 / 26
- 二、游戏场景的建模 / 27
- 三、游戏场景贴图的制作 / 36

第四章 游戏角色的制作 / 44

- 一、游戏角色的模型制作 / 44
- 二、角色模型的建模 / 46

第五章 3ds Max与游戏开发平台的互动 / 61

- 一、游戏开发平台的介绍 / 61
- 二、3ds Max的制作输出 / 69



导 言

如何让玩家体会英雄的快乐,这在游戏设计成败中起着关键的作用(如图 1-1)。成功的设计是成功的游戏作品的开始。如果没有成功的设计作为铺垫,那制作出来的成品也很难吸引人。因此虽然本书重点是游戏的制作,但鉴于设计对于制作的重要性,我们有必要在前面简单叙述一下设计的几个要点。



图 1-1

本书的内容就从游戏的前期设计制作入手。设计的工作方向主要依据我们制作的项目而定,不同的项目类型有不同的设计制作流程。

1. 改编自卡通片、漫画书、电影的项目

我们将从这些材料中获得各种角色的设计造型以及配色方案。从理论上说,这样可以不必担心游戏的设计部分,能够节省大量工作时间,但实际上我们会发现要将原有的风格和设计三维化会涉及许多问题,这个时候需要得到了解这些故事的人们的反馈意见。必须时常去收集他们的反馈意见,然后通过综合反馈意见来获得大家认可的设计风格。经过艺术总监的审核,紧接着是面向玩家进行初步的测试(如图 1-2)。但是工作不仅仅只是到这里为止,所有参与测试游戏的玩家会给设计师反馈,这可能是一个漫长的过程,但最终能够得到相对完善的作品。



图 1-2

2. 自主研发的项目

如果你是独立进行产品开发、设计,就要采纳周围一些人的建议。这就意味着设计修改的反馈时间更短,你将拥有更多的创作自由。也可能创作的构思时间会变得很漫长,创作历程更加艰辛,然而项目全部完成后,也仅仅只能表示设计师对结果感到满意。真正能够体现成功需要最终面向市场并得到肯定。

接下来,我们将进入设计制作的构思阶段。



第一章 游戏的艺术创意和设计基础

游戏的初期设计我们可以称之为概念设计,因为这个阶段的设计并没有成型为作品,只是停留在构思阶段。概念设计通常发生在游戏制作的最初阶段,在这期间,设计师与概念艺术家将一起合作对游戏整体样式进行规划。主要的艺术家或艺术总监为整个游戏提供一些概念设定稿。他们将会设定一些基本的信息,例如,主要角色大致的风格和角色独有的个性。然后我们才开始完善这些信息,这被理解为更深层次的准备工作。准备工作分为三个阶段。

一、前期方案研究设定

设计方案研究的主要工作是获取关于游戏方案尽可能多的信息。我们能从主设计师那里得到关于游戏方案基本的设计框架,并且所有这些设计框架将阐明游戏会是什么风格,由什么样的设计元素组合构成。然后我们需要运用设定好的基本设计元素进行创作前期的设定。文化背景或剧本是一个设计框架的基础,我们所有设定的角色和场景都需要符合已有的文化背景,所有角色的个性、造型、肢体动作或者场景的时代特征、事情性质、地域特征和所营造的气氛都要能够合乎时代文化特征。如何制作出成功的前期方案设定需要从以下几个主要方面入手。

(一) 一个成功案例的参考

一个成功的案例是我们制作过程中很好的借鉴。我们借鉴它的制作流程,需要知道如何管理、制作一个项目,然后结合自身的情况,进行实际操作。

当然参考不仅只是在制作流程,设计也需要向成功作品学习。优秀的作品能够使我们在设计过程中开拓思路,提供设计标准。因此可以最大程度从借鉴和参考中获得经验,使我们在设计上少走弯路,提高设计的制作水准(如图 1-3)。



图 1-3

(二) 游戏的定位



图 1-4

游戏有以下两个方面需要定位。

1. 游戏类型定位

游戏类型主要有角色扮演、体育竞技、模拟策略、动作射击、即时战略、冒险解谜等。

2. 游戏视图定位(如图 1-4)

(1) 三维视角,可以控制屏幕 360 度旋转的多视点显示。

(2) 二维视角,以正视图角度显示。

(3) 斜 45 度视角。

(三) 制作上的技术要求(游戏平台)

游戏制作不同于动画制作,主要区别在于制作标准,游戏运行的是实时渲染的角色,这就意味着设计需要考虑更多一些硬件平台的因素,因此设计也只能在某些技术局限范围内展开。所有的技术局限是由主设计师与主程序员一起经过不断的测试与调整产生的数据,这些将形成整个项目制作的数据规范。我们设计制作时需要了解的数据规范主要包含多边形数量、贴图格式与大小、骨架的规格、运动的帧数等方面(如图 1-5)。

不同的游戏硬件平台有不同的数据规范,主流硬件平台有 PC(个人电脑)、XBOX(微软的游戏机)、PLAYSTATION (SONY 的游戏机)等几大机种(如图 1-6)。

这些硬件平台总的来说,PC 应用非常普及,所以 PC 上的游戏开发相对更多地被人采用,但每台 PC 性能都不太一样,而且差距也较大,所以 PC 上开发的游戏对硬件配置要求偏低一点,本书以 PC 作为硬件开发平台进行讲解。



图 1-5



图 1-6



二、资料的准备工作

在进行游戏制作前期的研究中,必须做大量的准备工作,我们需要收集参考资料并且编写工作安排表。

(一) 游戏故事脚本

每个游戏都会有一个自身的文化背景与故事情节存在。完整的故事情节能够让游戏玩家很顺畅地将游戏进行下去,好的情节更能够吸引玩家、感动玩家,因此在设计制作前提下,必须有一个好的前期游戏故事脚本设定。有了好的剧情,再加上优良的制作,才能够创作出令人满意的作品。

(二) 大量资料图片的收集

如果我们已经知道想要的是什么样的设计,有一个相当好的创意,那紧接着需要开始收集与之相关的资料,资料类型包含文字资料和图片资料。我们能够利用互联网搜寻到大量的图像资源,可以作为优秀的材料来源。另一种方法是通过杂志和媒体也能得到些有用的参考。最直接的途径是在现实生活中获取素材。设计里面所有最基本的设计元素都来自生活,所以我们可以通过实地考察获取更清晰、更直接、更全面的资料。

(三) 初稿的设计

在对游戏的故事剧本进行详细的阅读与分析后,根据剧情去构思草图并将最初的构思表现出来。要想构思能够成型,需要花更多的时间去深入研究细节。从形体、结构、风格等方面逐步深入,最终将成型的设计构思用设定稿表现出来。

依据设定稿,去创建一个完整的镜头画面。这里包含整个场景或者剧情里面某段故事,然后就要通过设定稿让客户参与交流,获得修改意见,修改通过后定稿(如图 1-7)。

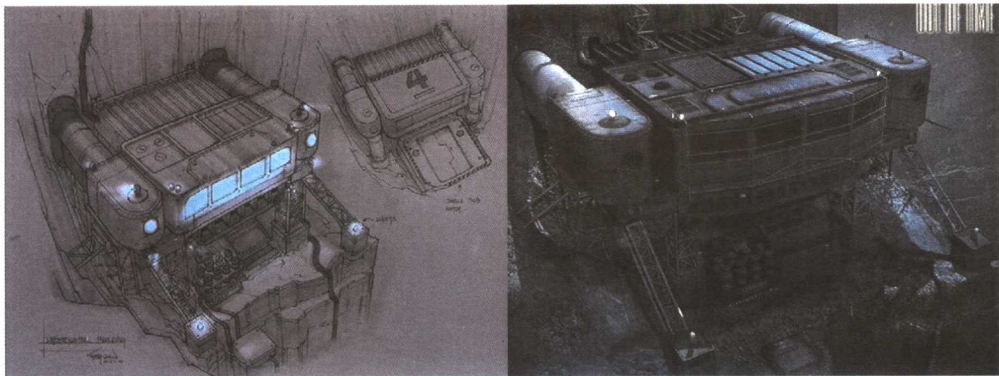


图 1-7

三、设计稿的注意事项

(一) 新颖的设计风格

非常强的视觉冲击力很重要,但与整体游戏设计风格必须保持一致。产生原始的草图可能是很困难的一件事情,如果被人评论它看起来像其他某个作品时,不要觉得很奇怪,注意尽量避免参照已有的比较大众的风格,在使用设计元素上多采用新颖的事物(如图 1-8)。



图 1-8

(二) 设计的创造性

有了新颖的设计风格,还要注意设计的创造性。创造赋予了作品个性,尤其是创作游戏中的系列角色。每个角色有自己的生活方式、形体语言特征、兴趣爱好,要使每一个不同的要求都能够在我们的设计作品中体现出来(如图 1-9)。每一个角色必须让玩家一眼就能够分出角色的职业特征,在游戏中充当的是什么样的作用。这样,玩家才能够顺畅地进行游戏。

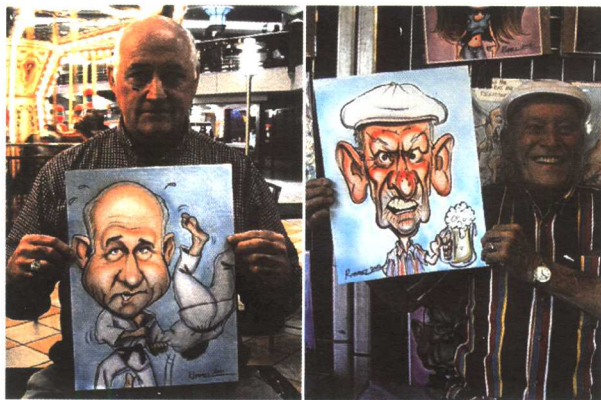


图 1-9



(三) 颜色

颜色能说明很多它们背后的事物特征。暗色倾向于罪恶或反叛自然;明亮的颜色通常与一个正派的人联系在一起(如图 1-10)。同样,整个场景的颜色对气氛渲染极其重要,不同的颜色能说明不同光感、气候和季节。采用正确的颜色来表现设计也是值得我们思考的。

(四) 比例关系

我们在设计时可以夸张角色大小尺寸来增强角色的个性。在同一个游戏里面,每个角色的身材比例是由剧本对该角色的个性刻画描写去确定的,用比例关系还可以说明角色的年龄、性别、性格等。

整个场景同样也有比例关系,场景里面房子与物件的大小,周围环境的尺寸,都要依照现实生活的实际情况而定。有了正确的比例才会有比较满意的视觉效果。



图 1-10





第二章 3ds Max 软件介绍

一、3ds Max 软件的介绍

当今的主流三维软件有 3ds Max、Maya、Softimage、Light wave 等。每个软件针对游戏制作开发都有不同的优化效果,不同软件的流程有相同点也有不同点。相比其他软件操作面板,3ds Max 更加图形化,让我们能更加直观而且更加方便地应用。同时我们可以定义适合自己的操作面板,提高操作的效率。

(一) 团队的创造力

3ds Max 软件提供了高端的建模、纹理、动画、游戏动画开发工具,能及时反馈错误并能反复修改,以较高的工作效率制作游戏作品。该软件工作流程特点是能够减少操作上的重复工作,帮助艺术家专心创作出优秀的作品。

(二) 建设有突破性的功能特色

3ds Max 软件经历过很多个高难度案例的挑战,在游戏领域不断开拓技术创新。例如在 UV 贴图工具中开发了 Pelt Mapping 贴图技术、角色动画、资源管理工具,以及更多其他的功能。

(三) 引领前沿的先进性

3ds Max 能够快速使用 SDK 功能开发新的输出工具。能够自如管理下一代的数据库,改善现有的工具和流程,促进新一代游戏制作开发的发展方向。

二、3ds Max 的游戏开发特点

3ds Max 游戏开发的特点是:

(1) 从低多边形模型、高质量网格游戏模型到最高等级的视觉特效模型都能够支持。单独的点也能够受到骨骼的影响并能够避免权重的错误。

(2) 使用 pelt mapping 能够展开 UV 贴图,能够创造一个平整的 UVW 贴图坐标,能够自动拓展和纠正几何物体 UV,节省大量的工作时间。

(3) Motion Capture 现在包括 HTR 格式,能够输入输出,支持 3ds Max 骨骼数据和 TRC 数据的输入。能够直接输入标准的 Motion Capture 数据应用 3ds Max 的角色、面部表情、Biped 的动画。

(4) 通过以 XML 文件格式为基础的新的动画数据格式来读取和保存。在角色与角色之间能够保存、读取、贴图动画数据,解决不同角色的比例大小、不同形状的问题。XML 的动画数据格式能够打破常规的动画数据存储方式,将动画数据作为单独部分存储,能够在



多个文件中使用同一个动画数据。

(5) 不再局限于 Biped 动作编辑数据, Motion Mixer 能够非常方便地混合、编辑、修剪、过滤、任何可交换的 3ds Max 的动画数据,还可以单独对时间进行修改。

(6) 共享、控制、管理工作中使用的资源管理器,是一种新的数据来源的控制办法,能够紧密结合 Autodesk 软件。

(7) 能够快速建立 Maxscripts 调试工具。遵循标准的图形语言语法,允许直接输入脚本语言并能够单独编辑,表达式控制器也能够支持 Maxscripts。

了解了 3ds Max 在游戏领域的特色后,让我们进入 3ds Max 的学习阶段。

三、界面区域功能的划分

视窗占据了主窗口的大部分,可在视窗中查看和编辑场景。窗口的剩余区域用于容纳控制功能以及显示状态信息。

3ds Max 最重要的特点之一就是它的多功能性。许多程序功能可以通过多个用户界面元素来使用。例如,可以从主工具栏和图表编辑器图菜单中打开轨迹视窗来控制动画。但要在轨迹视窗中获得某个特定对象的轨迹,最简便的方法是右键单击该对象,然后从菜单中选择 Track View Selected。可以用下列多种方法定义用户界面:添加键盘快捷键,调整工具栏和命令面板,创建新工具栏和工具按钮,甚至在工具按钮中记录脚本。现在我们介绍 3ds Max 的操作面板(如图 2-1)。

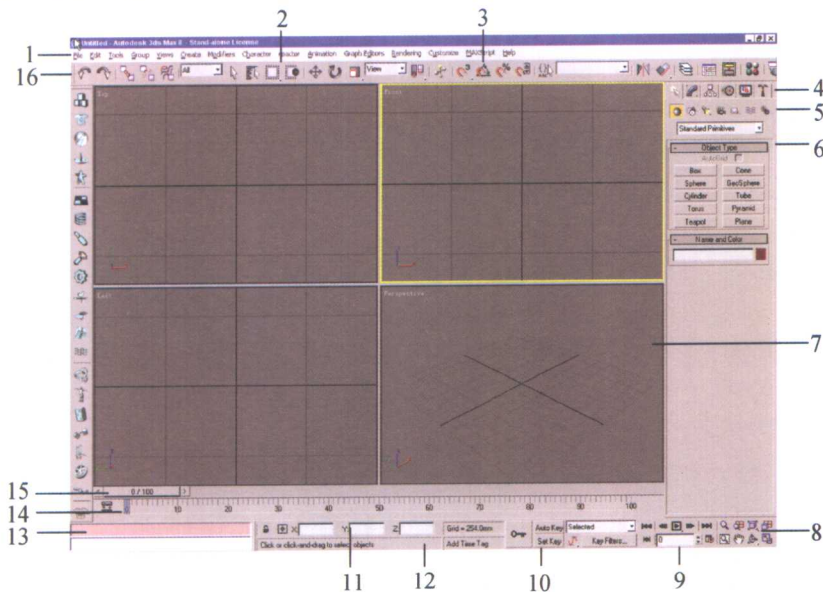


图 2-1 3ds Max 的操作面板

- | | | | |
|-------------|-----------------|--------------------|-----------|
| 1. 菜单栏 | 2. 窗口/交叉选择切换 | 3. 捕捉工具 | 4. 命令面板 |
| 5. 对象类别 | 6. 卷展栏 | 7. 活动视窗 | 8. 视窗导航控制 |
| 9. 动画播放控制 | 10. 动画关键帧控制 | 11. 绝对/相对坐标切换和坐标显示 | |
| 12. 提示行和状态栏 | 13. MAXScript 器 | 14. 轨迹栏 | |
| 15. 时间滑块 | 16. 主工具栏 | | |



菜单栏位于主窗口的标题栏下面。每个菜单的标题标明该菜单上命令的用途。下面将介绍菜单命令。由于命令应用太广,为了方便记忆,将针对游戏制作部分进行常用命令讲解。

3ds Max 同样拥有标准的 Windows 菜单栏,带有典型的 File、Edit 和 Help 菜单。

(一) File 菜单

菜单命令面板如图 2-2。

1. 新建或读取文件

New (新建): 清除当前场景的内容,而无需更改系统设置。

Reset(重置): 清除所有数据并重置程序设置。使用 Reset 选项与退出和重新启动 3ds Max 的效果相同。

Open(打开): 加载场景文件(MAX 文件)、角色文件(CHR 文件)或 VIZ 渲染文件(DRF 文件)。

Open Recent(打开最近的文件): 将显示最近打开和保存文件的列表。

2. 保存文件

Save(保存): 可通过覆盖上次保存的场景更新当前的场景。

Save As(文件另存为): 可以采用不同的文件名保存当前的场景文件。

注意: 3ds Max 可以采用递增顺序对保存的文件进行编号,并以指定的时间间隔自动备份文件。设置增量保存和保存时备份的选项位于 Preferences 对话框的 Files 面板上。

Save Copy As(保存副本为): 以不同的文件名保存当前场景的副本。该选项不会更改正在使用的文件的名称。

Save Selected(保存选定对象): 可将选定的几何体以不同的文件名保存。

3. 外部文件的参考

XRef Objects(外部参考对象): 使用外部的 3ds Max 文件在当前场景中参考。

XRef Scene(外部参照场景): 在当前文件中显示外部参照场景,但实际上只是暂时将其从其他 3ds Max 文件加载。在对外部参照场景进行修改时,避免对源场景的修改。一旦将更改保存至源文件,对源场景进行的所有更新或更改也将更新至目标文件。

4. 3ds Max 文件之间的交互

Merge(合并): 将其他场景文件中的对象导入到当前场景中。

Merge Animation(合并动画): 一个对象中的动画数据合并(传输)到另一个对象中去。在相同场景中的对象之间进行传输。来自几个对象的动画数据可以同时进行合并。

Replace(替换): 替换场景中的一个或多个对象的几何体。

注意: 当要使用不是很复杂的几何体来设置场景和动画,然后在渲染前用更复杂的几何体替换时,就可以使用 Replace。

Load Animation(载入动画): 可以从 XAF(XML 动画文件)文件中载入动画到场景中。

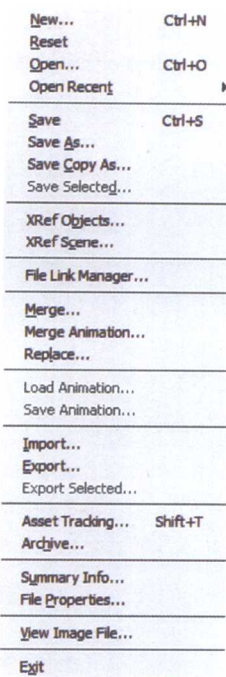


图 2-2 File 菜单



Save Animation(保存动画): 保存为 XAF(XML 动画文件)文件。

5. 其他软件文件的交互

Import(导入): 加载或合并不是 3ds Max 文件的几何体文件。

Export(导出): 采用各种格式转换和导出 3ds Max 场景。

Export Selected(导出选定对象): 将选定几何体导出为 3D Studio(3DS)、Adobe Illustrator(AI)、ASCII 场景导出(ASE)或 AutoCAD 交换格式(DXF)文件。3ds Max 也支持导出为 Shockwave 3D(W3D)格式。

6. 场景文件信息

Asset Tracking(资源管理)(如图 2-3): Asset Tracking 提供的直接嵌入 3ds Max 的资源追踪系统(ATS),可以理解为资源管理器。使用 Asset Tracking 能够与网络上开发小组的其他成员连接,共享场景文件和使用的贴图文件。在 Asset Tracking 对话里,可以检查出对方使用的文件、软件的版本等,不必单独使用其他客户软件获得信息,非常适合大型案例和大型团队之间的合作。

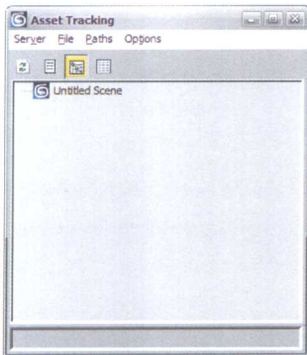


图 2-3 Asset Tracking

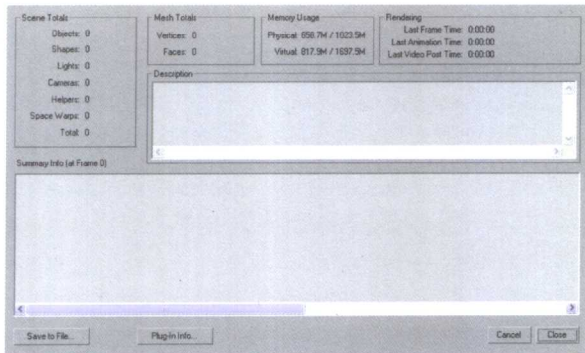


图 2-4 Summary Info

Summary Info(摘要信息): 显示关于当前场景的统计信息(如图 2-4)。

Scene Totals(场景对象信息): 场景中按类型列出的对象数。

Mesh Totals(场景面数信息): 场景中面和顶点的总数。

Memory Usage(内存使用信息): 已使用的和可用的物理和虚拟内存。

Rendering(渲染信息): 渲染最后一帧、动画和 video post 所需的时间。

Description(注释信息): 使用此选项可以输入关于场景的注释。

Summary Info(摘要信息): 列出场景中的材质。这些信息按类别分类,包括对象名称、指定的材质名称、材质类型、对象顶点和面数等等。材质在列表的底部。材质使用的位图和材质一起列出。分别列出环境和大气贴图。其他贴图类别列出场景中使用的其他所有贴图,如贴图和第三方插件指定的任何贴图。不包括 Video Post 贴图。

Exit(退出): 关闭 3ds Max。如果有未保存的工作,则将会提示是否要保存它。

(二) Edit 菜单

Edit 菜单包含许多主工具栏命令的重复项(如图 2-5)。



1. 操作指令



Undo(撤销): 可取消对任何选定对象执行的上一次操作。



Redo(重做): 可取消由 Undo 命令执行的上一次操作。

Hold(暂存): 在执行任何新的或不熟悉的操作之前,在执行不能撤销的操作之前,请使用 Hold。

Fetch(取回): 可还原先前使用 Redo 命令存储的场景和设置。存储的信息包括所有几何体、灯光、摄影机、视窗配置以及选择集。

Delete(删除): 删除当前选择的模型。

Clone(克隆): 可以创建副本、实例、选定对象的参考或对象的集合。

2. 选择物体命令



Select All(全选): 可选择场景中当前主工具栏上的选择过滤器类型相匹配的所有对象。

Select None(全部不选): 此命令可取消选择场景中当前主工具栏上的选择过滤器类型相匹配的所有对象。

Select Invert(反选): 可反选当前选择集。选中当前没有选中的所有对象,同时反选当前已经选中的所有对象,这一命令和主菜单栏上的当前选择过滤器类型相关。



Select By (选择方式): 为按颜色或名称选择场景中的对象提供了选项。通过

Select By 命令还可以快速访问矩形、圆形、围栏和套索选择区域。



Region (区域): 拖放鼠标选择一个或多个对象

时,通过 Region 选项,即可在使用鼠标绘制的窗口区域之中或者在交叉区域上进行选择切换。选择适当的 Region 子菜单命令,或者使用状态栏上的窗口/交叉选择切换。



Edit Named Selection Sets(编辑命名选择集):

可用于管理子对象的命名选择集。只能使用现有的命名子对象选择,不能使用该对话框创建新选择。

Object Properties(对象属性): 可用于查看和编辑所选对象的属性。

Undo	Ctrl+Z
Redo	Ctrl+Y
Hold	Alt+Ctrl+H
Fetch	Alt+Ctrl+F
Delete	Delete
Clone	Ctrl+V
Select All	Ctrl+A
Select None	Ctrl+D
Select Invert	Ctrl+I
Select By	
Region	
Edit Named Selection Sets...	
Object Properties...	

图 2-5 Edit 菜单

(三) Tools 菜单

菜单命令面板如图 2-6。

1. 物体变换命令

Transform Type-In(变换输入): 可以输入移动、旋转和缩放的精确定值。

移动 、旋转 、缩放 。

