



灵然科技
飞思科技产品研发中心

编著
监制

飞思 数码设计院

灵感与自然 动画短片 设计传奇



随书附赠光盘
为书中范例源
文件和动画演
示文件



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



灵然科技
飞思科技产品研发中心

编著
监制

飞思 数码设计院

The background of the cover is a colorful illustration of an autumn park. A path leads through trees with red and orange leaves. In the distance, a few people are walking. In the foreground, a cartoon character with a green body and a grey hat is sitting on a large, dark, textured rock, looking at a glowing white rectangular box. The overall atmosphere is warm and artistic.

灵感与自然 动画短片 设计传奇

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

本书介绍了三维动画短片的基础概念, 以及制作步骤与过程。全书以动画短片《灵感与自然》的制作过程为线索, 应用了大量的图片, 使复杂的概念易于理解, 叙述简洁清晰。本书结合技术与创意, 将当今流行的全局光照渲染技术以及高级合成技术进行了全面的讲解, 为从事该方面项目制作的人员打下坚实的基础。随书附赠光盘内容为书中范例源文件和动画演示文件。

本书适合于所有从事三维制作及影视、广告设计的人员, 同时也适合作为高等院校相关专业的师生自学、教学用书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

灵感与自然动画短片设计传奇 / 灵然科技编著. —北京: 电子工业出版社, 2003.9
(飞思数码设计院)

ISBN 7-5053-9130-5

I. 灵... II. 灵... III. 三维—动画—设计 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 079218 号

责任编辑: 赵红梅

印刷: 山东高唐印刷有限责任公司

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经销: 各地新华书店

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 10.125 字数: 259.2 千字 附光盘 1 张

版次: 2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印数: 6 000 册 定价: 29.00 元 (含光盘)

内
容
简
介

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077

21 世纪是数字多媒体的时代，其中备受瞩目的应该就是计算机图形设计技术。当前的文化艺术领域也在广泛利用计算机图形设计功能，最典型的例子就是曾经风靡全球的电影《泰坦尼克号》。现在，计算机图形设计已经是很多领域中必不可少的一项技术。而每当面对国外著名设计师的精彩设计时，我们只能惊叹其构思的巧妙和设计的精美。那么，什么时候我们才能够赶上世界一流的水平？这一点需要我们认真地反省！出版高品质的电脑图形设计书籍是培养出世界级著名设计师的基础。

综观当前整个电脑图形技术书籍市场，我们会发现这片领域已经是相当的成熟，各类图形技术的书籍琳琅满目。不过同时我们也发现大部分书籍只是停留在基础的层次上，对于有一定基础知识的读者来说，要想提高到更高的层次，就会遇到一个难以突破的瓶颈。

“飞思数码设计院”是电子工业出版社计算机研发部全新规划的、为国内电脑图形设计爱好者量身定做的一套中高级电脑图形设计精品图书。本系列图书将精心组织国内优秀设计人员编写，力求保证图书的高质量，同时还将从在电脑图形设计领域具有领先技术的日本、韩国及中国台湾地区选择最畅销的精品图书并进行改编。“飞思数码设计院”将兼顾电脑图形设计技术的深度和广度，同时着力淡化所使用软件的版本，让本系列图书成为电脑图形技术领域的精品，使其拥有更加长久的生命力，以开创出具有高、精、尖概念的电脑图形设计书籍的全新理念。

我们真诚希望“飞思数码设计院”系列丛书可以为更多读者带来广阔的学习空间，并希望我们的努力能够为国内的设计师队伍建设做出一些贡献。我们期待着您能为我们的努力提出您的意见，同时，我们也在等待着您的加入。

我们的联系方式如下：

咨询电话：(010) 68134545 68131648

答疑邮件：support@fecit.com.cn

网 址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

答 疑：<http://www.fecit.com.cn> 的“问题解答”专区

下 载：<http://www.fecit.com.cn> 的“下载专区”

通用网址：计算机图书、FECIT、飞思教育、飞思科技、飞思

飞思科技产品研发中心

关于飞思

新世纪之初的北京，一群满怀共同理想的年轻人聚集在飞思教育产品研发中心的旗帜下，他们将新的希望和活力注入了中国 IT 教育产品开发领域。飞思人在为把自己打造成为中国 IT 教育产品研发的精英团队而更加不懈努力。

21 世纪的今天，飞思人在多元化教育产品的开发和出版等方面已经迈出了坚实的第一步，开拓出属于自己的一片天空，初步赢得了涓涓细流。

如今，本着教育为科技服务的宗旨，飞思科技产品研发中心以崭新的面貌等待您的支持与关注。

飞思人理念

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏，我们一刻不敢停歇。虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识


实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们拥有：

恒久不变的理想和永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿为清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

《灵感与自然》是于2002年制作的一段试验性三维动画短片。为了取得真实的效果，我们采用了目前国内三维动画片很少采用的全局光照（GI）技术来制作《灵感与自然》。在制作《灵感与自然》的过程中，我们得到Discreet公司、ELSA公司、AMD公司、TYAN公司以及Wacom公司的大力支持。在2002~2003年度英特尔数字创意大赛中《灵感与自然》获得了数字创意成就奖（数字影像类）。

在制作《灵感与自然》过程中，我们积累了很多宝贵的经验。我们决定将制作《灵感与自然》的过程整理成书，与广大三维动画爱好者分享我们的制作经验。本书面向有一定三维动画制作基础并熟练掌握3DS MAX、Combustion的制作人员。本书定位于提高三维动画短片的制作技巧，主要就三维动画制作中的一些难点要点加以详述，内容涵盖了制作三维动画片的主要过程，包括前期的设定、动画的制作、材质光影与渲染技术、后期合成技术以及网络渲染技术等内容，模型的制作部分由于不存在技术问题，本书就不加以详述了。此外，我们在附录中详细介绍了《灵感与自然》主要使用的mental ray渲染器的基本功能，供读者参考。

本书以《灵感与自然》三维动画制作中的一些难点要点为内容，与其他以功能介绍为内容的书籍相比，更注重制作本身，贴近实际制作。为了保证内容的准确性，本书的各个章节均由参与《灵感与自然》制作的王一夫、张旻、殷一成、白嘉昆等人撰写，希望对读者有所帮助。

本书及书中的动画短片的完成是一项非常艰苦的工作，在此我们对所有使本书得以顺利出版的朋友表示感谢。尤其是以下的单位和个人：

电子工业出版社计算机研发部

中视协卡通艺委会天津分会

Discreet 中国

Discreet 中国培训中心

Adobe 中国

Wacom 中国

神达电脑

黄心渊教授

天津市灵然科技发展有限公司

| | |
|---------------------------|----|
| Chapter 1 场景的设定 | 1 |
| Chapter 2 动画人物的造型 | 5 |
| Chapter 3 动画制作部分 | 17 |
| 多米诺骨牌的动画制作 | 18 |
| 闹钟的动画 | 20 |
| 掀被子的动画 | 22 |
| 书架上书滑落的粒子动画模拟 | 24 |
| 翻书的动画 | 27 |
| 泡沫的制作方法 | 30 |
| 砸核桃的机器 | 32 |
| 老博士与实验车的互动动画 | 38 |
| 爆破动画的制作 | 40 |
| Chapter 4 制作贴图 | 43 |
| 人脸贴图的制作过程 | 44 |
| 黑板贴图的制作过程 | 47 |
| Chapter 5 材质、渲染部分 | 51 |
| 关于渲染方案的综述 | 52 |
| 整体渲染方案的确定 | 52 |
| 分通道渲染场景与合成 | 56 |
| 部分场景解决方案分析 | 60 |
| 片头动画的光影测试 | 60 |
| 第一组镜头中的光影解决方案 | 63 |
| 第二组镜头中泡沫的制作 | 67 |
| 为水蒸气的合成制作追踪点 | 72 |
| 第三组镜头中的光影解决方案 | 73 |
| 渲染农场的配置与管理、图形工作站的选择 | 76 |
| 图形工作站简介 | 76 |
| 渲染农场的管理 | 78 |
| 小结 | 89 |

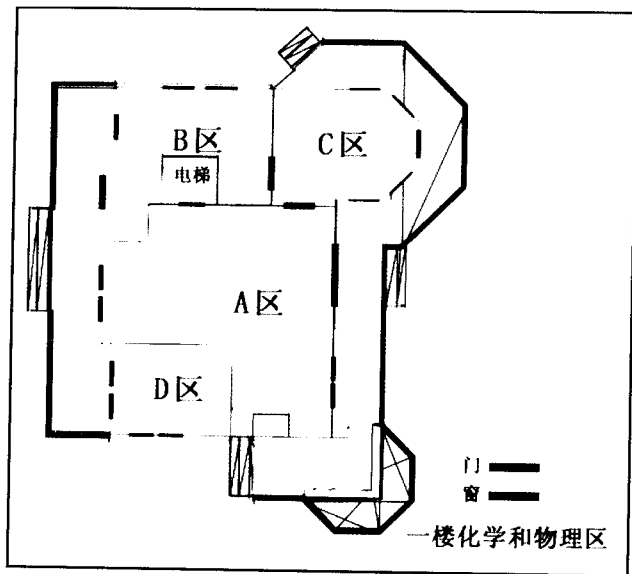
| | | |
|-----------------------------------|-----|--------|
| Chapter 6 动画的后期合成与特效 | 91 | 目 录 |
| 景深的模拟 | 92 | |
| Z深度信息的拾取 | 92 | |
| 景深的模拟 | 95 | |
| 如何在画面中加入物体 | 97 | |
| RPF文件的三维场景合成 | 98 | |
| 画面的跟踪 | 102 | |
| 跟踪点的确定 | 103 | |
| 跟踪运动轨迹 | 104 | |
| 动画的色彩调整 | 106 | |
| 动画物体的色彩调整 | 106 | |
| 层合成模式的应用 | 108 | |
| Appendix mental ray 渲染器功能简介 | 111 | |
| 概述 | 112 | |
| mental ray 的安装 | 116 | |
| 全部参数 | 122 | |
| 物体属性 | 122 | |
| Render Scene 参数 | 124 | |
| 追踪深度和取样 | 128 | |
| 折射 | 132 | |
| 运动模糊 (Motion Blur) | 134 | |
| 景深 (Depth of Field) | 136 | |
| 反射聚光 (Reflective Caustics) | 138 | |
| 折射聚光 (Refractive Caustics) | 143 | |
| 全局照明 (Global Illumination) | 146 | |
| 区域灯光明照 (Area Lights) | 150 | |

在这里先简单地为大家介绍一下场景安排。

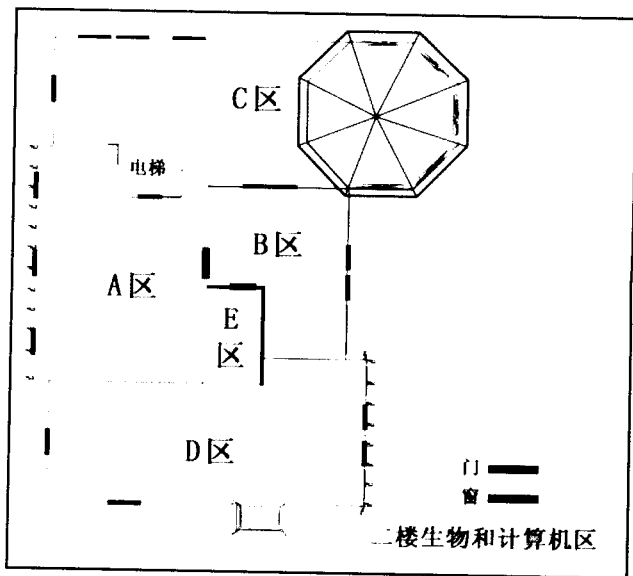
Afflatus & Nature

场景的设置

在做这个庞大的场景时，我们在每一层都设立了一些暗室，是为了今后可以配合故事情节的变动，随时做灵活的调整。一楼划分了四个区域，A区是老博士的书房，其中包括卧室，这样更突出表现人物的性格。B区是化学研究室，C区是物理实验室，D区是一个密室。如图1-1所示。



二楼分了五个区域，A区是生物区，B区是休息室，在这里会发生很多有趣的小事情，穿插在整个故事中，使这部科教片看起来更生动鲜活。C区是计算机区，在弧形的计算机区顶部是一个天文台，老博士可以通过升降机到那里观测星空。D区是密室，E区是卫生间，它使我们的剧情更加生活化。如图1-2所示。



三楼的房间设置比较简单，B、C两个区域都是密室，A区是原始区，在这里我们为大家介绍生物进化、人类发源和一些工业发明早期部分的内容。如图 1-3 所示。

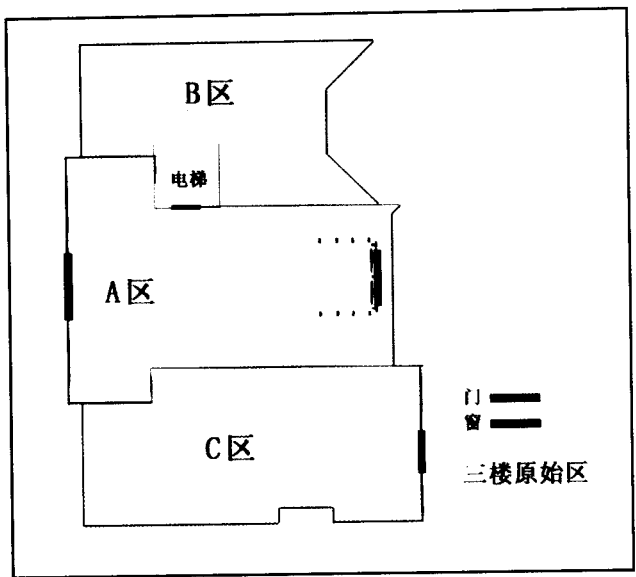


图 1-3 三楼的场景设计

灵感与自然

Chapter

2



这部动画片的造型从总体上讲不是很复杂，主要是应用多边形细分来完成的，在这里我们只谈一谈动画人物的造型。

Affatus & Nature

动画人物的造型

关于角色建模方面，为了制作方便、精细，我们把事先画好的角色形象调入到MAX视图中作为底图。选择【Views】→【Views port Background】命令，在弹出的对话框中选择 files，选择要调入的图，同时勾选 Aspect ratio 中的 Match 项和 Lock Zoom/par 项，这样可使调入的图和视图一起放大缩小。

关于模型制作方面，考虑到模型的制作效率以及动画制作时身体和衣服的处理问题，因而采用了 Polygon 多边形建模。

首先创建一个 Box，从编辑面板中调入 Meshsmooth 编辑修改器，先对 Box 做出大致的细分，段数为 2，然后在编辑修改面板中调入 FFD Box 编辑修改器，用 FFD Box 调出老博士头部的轮廓，然后把 Box 塌陷成 Polygon 模型，如图 2-1 所示。

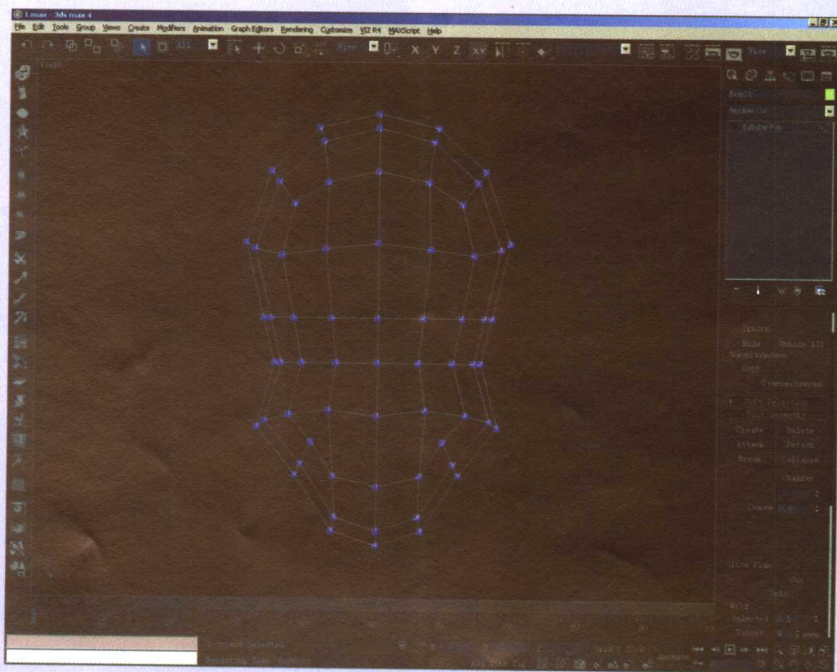


图 2-1 老博士人头网点构成的轮廓

在 Front 视图中用现有的线找出眉弓的大致位置和鼻子的位置，然后在眉弓和鼻子的线间切两条线，使这两条线基本上定出鼻子的位置。在 Right 视图中选出眉弓线向后拖曳，使其形成眉弓，然后进入面子物体，选择刚才新切的两条线组成的面，用 Extrude 挤压工具挤压出鼻子。如图 2-2 所示。

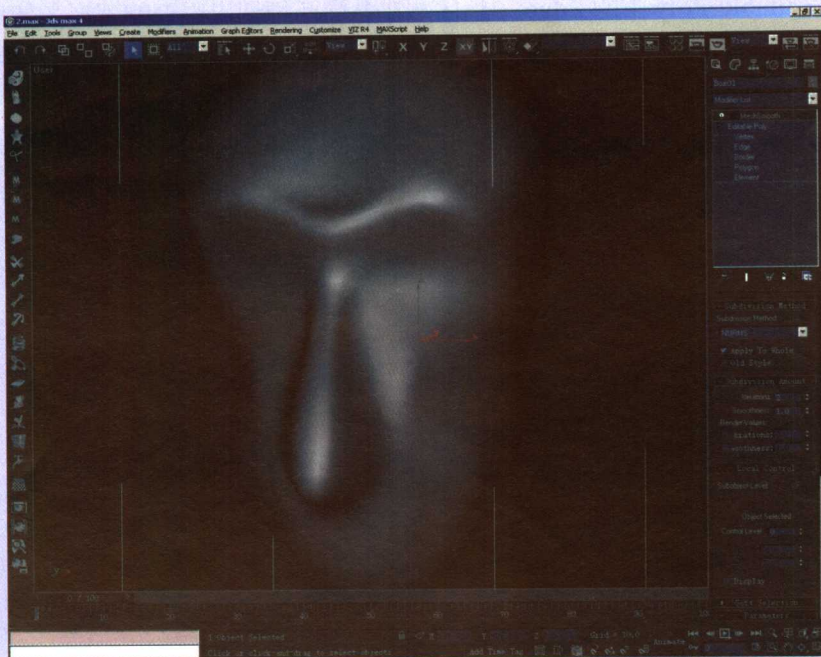


图 2-2 挤压出鼻子的轮廓模型

进入 Vertex 点选物体挤压出鼻子上的节点，调好鼻子上的形状，把鼻子最上面的节点和眉弓用 Collapse 塌陷工具塌陷，使鼻子和眉弓融合在一起。如图 2-3 所示。

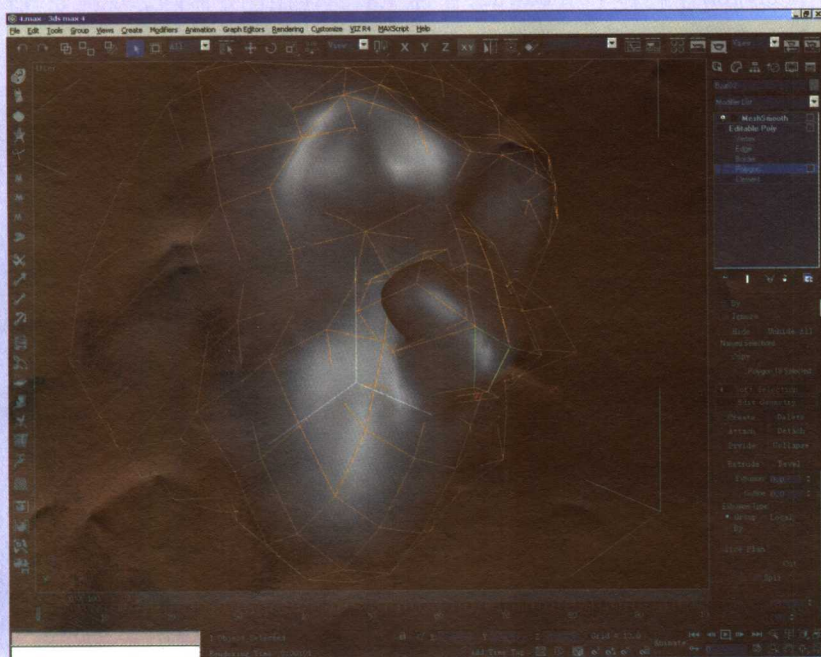


图 2-3 鼻子和眉弓融合的模式



用 Meshsmooth 时要注意一点，在 Polygon 状态下的物体，它的两条边离得越近，那么细分后的这部分会出现一条比较硬的边，可以利用这一特性来做鼻梁。选择鼻梁两边的线，使用 Editable Poly 中的 Edge 子物体中的 Chamfer 进行倒角，做出比较有形的鼻子。如图 2-6 所示。

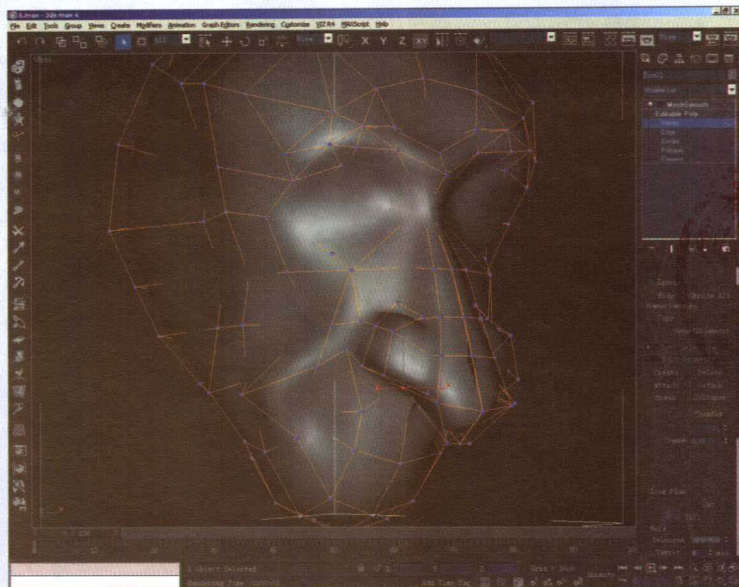


图 2-6 较有形的鼻子

在鼻子上挖出鼻孔，选择鼻底的两个面。如图 2-7 所示。

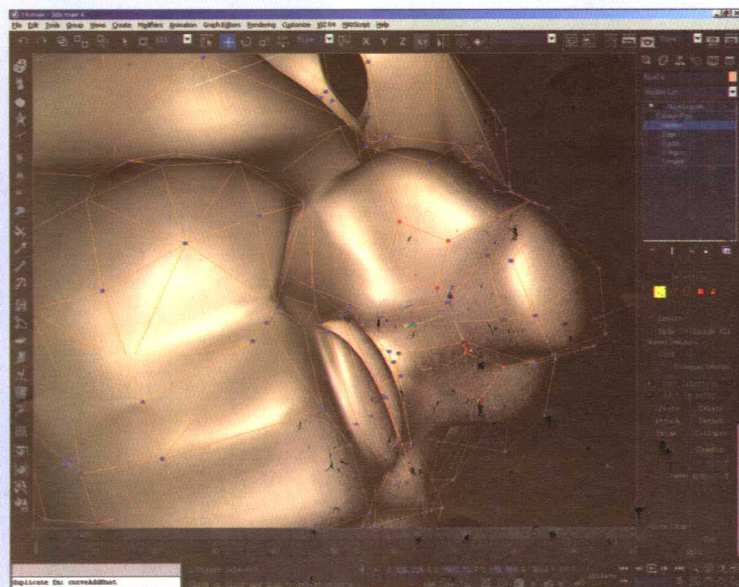


图 2-7 选择鼻底的两个面