



Subdivision Surfaces Modeling 篇

*Using Maya: Subdivision
Surfaces Modeling*

Alias | Wavefront 中国代表处

中国 青 年 出 版 社

Alias | **wavefront**

策划

编著



中国青年出版社
CHINA YOUTH PRESS

MAYA 3.0 完全手册

(京)新登字 083 号

本书中文简体字版由 Alias|wavefront 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,任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

中青 IT 图书出版工程

总策划:胡守文

王修文

郭光

责任编辑:江颖 何琼

朱新媛 陈赛

责任校对:肖新民

书名:《Maya 3.0 完全手册》

编著:Alias|wavefront

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) 64069368 传真:(010) 64053266

印刷:山东新华印刷厂德州厂

开本:16 开

版次:2000 年 11 月北京第 1 版

印次:2000 年 11 月第 1 次印刷

标准书号:ISBN 7-5006-4059-5/TP · 101

总定价:680.00 元(全套 17 册附 CD 两张)

Alias|Wavefront 联合声明

中国青年出版社

为了让中国读者拥有一套学习 Maya 3.0 专业、权威的参考资料，Alias|Wavefront 正式授权中国青年出版社独家出版“Maya 3.0 软件所附使用手册（包括 Maya 3.0 “软件帮助文件”）的中文简体字版。未经 Alias|Wavefront 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 3.0 软件所附使用手册（包括 Maya 3.0 软件帮助文件）任何部分和全部。

版权所有、侵权必究。

特此声明

Alias|Wavefront 中国代表处

中国青年出版社

2000 年 10 月 8 日

前言

无论用户使用的是 Maya Unlimited、Maya Complete 或 Maya Builder，都将获得一套完整的英文印刷手册。为了让读者更加方便、系统、全面地学习 Maya 3.0，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 3.0 完全手册》。

关于《Maya 3.0 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、Maya Unlimited 或 Maya Builder 时，需要参考《Maya 3.0 完全手册/安装篇》。

重点

在答复用户申请上，由于我们已经改变 Maya 3.0 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 3.0 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。

接下来，用户可以翻看一下《Maya 3.0 完全手册/版本注解篇》这本书，这本书扼要地介绍了软件的一些限制，并提供了解决的方法。

- 3 如果用户是第一次使用 Maya，在阅读其他手册之前，参看《Maya 3.0 完全手册/教程篇》，该书将全面、一步步地带领用户认识 Maya 软件。

在本书的后面包括一张光盘，该光盘包含有教程的在线手册，以及所需要的图像和 Maya 支持文件，用户也可以从本地的技术书店中购买类似的图书。



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 3.0 完全手册/教程篇》开始是非常重要的。

- 4 现在，用户已经准备好学习《Maya 3.0 完全手册》中的 *Using Maya* 系列手册了。

Using Maya 系列手册

Using Maya 手册描述如何使用 Maya 用户界面创建专业的 3D 图形动画和视觉效果。每本手册都专注于软件的一个不同区域。

Using Maya 系列包含以下手册：

- 1 《Maya 3.0 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。在以前版本中，本书的名称为 *Using Maya: Basics*。

- 2 《Maya 3.0 完全手册/ NURBS Modeling 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 3.0 完全手册/ Polygonal Modeling 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 3.0 完全手册/ Subdivision Surfaces Modeling 篇》(*Using Maya: Subdivision Surfaces Modeling*)

描述了增强的细分表面建模工具，细分表面建模功能只在 Maya Unlimited 中有效。

- 5 《Maya 3.0 完全手册/ Character Setup 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 3.0 完全手册/ Animation 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和其它动画技术，如角色设置的信息。

- 7 《Maya 3.0 完全手册/ Dynamics 篇》(*Using Maya: Dynamics*)

描述如何使用自然力量进行动画。使用动力学可创建眩目的效果，如骰子翻滚、旗帜的飘动、爆炸的烟火等等。

- 8 《Maya 3.0 完全手册/ Rendering 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、Shading 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 3.0 完全手册/ Paint Effects 篇》(Using Maya: Paint Effects)

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 3.0 完全手册/ Cloth 篇》(Using Maya: 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。本书还包括四个教程帮助用户开始学习。

11 《Maya 3.0 完全手册/ Fur 篇》(Using Maya: Fur)

描述如何使用 Maya Unlimited Fur 来创建真实的自阴影毛发, 以及如何在多表面模型上创建短头发。

12 《Maya 3.0 完全手册/ Live 篇》(Using Maya: Live)

描述如何使用 Maya Unlimited 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。

13 《Maya 3.0 完全手册/解决方案篇》(Maya Solutions Guide)

本书对 Maya 3.0 的应用解决方案、Maya 3.0 的精彩功能、第三方提供的一些插件及一些必要辅助周边设备作了概括性的介绍。

关于《Maya 3.0 完全手册 / Subdivision Surfaces Modeling 篇》的内容

本书包括四个章节, 这些章节介绍了如何创建细分表面和使用细分表面进行建模。

- 第 1 章 入门, 介绍了什么是细分表面, 并使用了一个简单的创建手的例子来介绍了细分表面的工作流程。
- 第 2 章 创建细分表面, 介绍了如何使用多边形和 NURBS 表面来创建细分表面。
- 第 3 章 操作细分表面, 描述了如何修改细分表面并提供了纹理、动画和渲染细分表面的信息。
- 第 4 章 实例和技巧, 提供了工作流程的示范。它描述了如何使用绘画纹理工具在细分表面上绘画纹理, 以及如何在表面上实施毛发。



关于页码

为方便读者对照原文阅读，在文中左边页空白地方标出了原书的页码。另外在书后英文索引后边的页码指的也是原书的页码。

目录

1	入门	1
	欢迎使用 Maya 细分表面	1
	什么是细分表面	2
	载入细分表面	2
	快速开始: 手的建模	3
2	创建细分表面	11
	创建细分表面前的注意事项	11
	创建细分表面	12
	使用多边形表面创建细分表面	12
	使用 NURBS 表面创建细分表面	13
	Subdiv Create 选项	15
3	操作细分表面	17
	修改细分表面	17
	层级模式	18
	多边形替代模式	18
	选择细分表面的元素	20
	变换细分表面和元素	20
	删除元素	21
	在表面上增加细节	21
	细节层的坍塌	22
	创建和去除锐化	23
	控制部分锐化的锐度	24
	镜像细分表面	25
	附合细分表面	26
	显示细分表面	27
	显示细分表面元素	27
	显示不同细节层	28
	显示编辑点	30

显示细分表面平滑度.....	31
只显示被选择的细分表面.....	32
将细分表面转化为多边形.....	33
分裂复制细分表面.....	33
提取顶点.....	35
纹理细分表面.....	36
为细分表面分配纹理.....	36
动画细分表面.....	37
将骨骼绑定到细分表面上.....	37
编辑绑定细分表面.....	39
创建簇.....	39
为细分表面分配权重.....	39
渲染细分表面.....	40
4 实例和技巧.....	41
在细分表面上绘画纹理.....	41
在细分表面上放置毛发.....	42
索引.....	43

1 入门

1

本章介绍什么是细分表面和几个用户需了解的概念。此部分包括如下内容：

- “什么是细分表面？”（见第 2 页）
- “载入细分表面”（见第 2 页）
- “快速开始：手的建模”（见第 3 页）

欢迎使用 Maya 细分表面

2

在 Maya 中，细分表面代表一个新的建模方法，同时具备 NURBS 和多边形建模的优势。

细分表面建模提供如下优于传统的 NURBS 或多边形建模的功能：

- 象 NURBS 表面一样，细分表面是平滑的：实际上，Maya 的细分表面与 3 次的均匀的 B-spline 曲线表面一样平滑（NURBS 表面的一个子集）。与多边形表面不同，当用户近距离观察时，细分表面看上去没有细小面。
- 象多边形表面一样，细分表面也有任意的拓扑（与 NURBS 表面不同，细分表面并不是只能有 4 边面片）。
- 象多边形表面一样，用户可以操作体积而不必象使用 NURBS 一样将 NURBS 面片缝合起来。
- 细分表面是连续的，解决了当用户动画包含 NURBS 面片的模型时在缝处出现的问题，并不要求缝合。
- 细分表面建模速度快。用户可以很快地设计一个粗略的多边形形式，将此形式转换到一个平滑细分表面，然后对所要求细节进行操作，而不必担心缝合和连续性。
- 层级细节层的应用意味着用户可以在一个粗糙模型上进行动画，当动画时，这种层级细节功能可顺利地用精细模型替换原有的粗糙模型。

什么是细分表面

细分表面是从一个任意多边形控制网格中产生的平滑表面。Maya 使用 Catmull-Clark 细分表面结构，这是一个近似的结构：表面本身一般不插入控制网格。

3 Catmull-Clark 细分表面的功能和效用源于它可以用两种不同的方式理解这一事实：

- 作为 B-spline 曲线表面的广义化

一个 B 样条表面的控制网格（一般称为控制顶点）必须包含四边形，另外，每个控制点都应正好有四个边在此交会（点的价是 4）。边界顶点却是一个例外。例如，用户不能将一个三角形作为控制网格，也不能有象立方体的网格。第一种情况，网格不是由四边形构成的；第二种情况，顶点的价为 3。Catmull-Clark 细分表面提供了一个平滑表面的定义，而此定义可视为不受限制的 B-splines 表面。事实上，Catmull-Clark 细分表面结构是唯一可以在包含 N 边多边形的控制网格上进行操作的。其他大多数常用表面都只能用于三角形网格。

- 作为多边形表面的平滑版本

细分表面可以理解为由原始多边形控制网格无限细化而产生的有限表面。在细化的每一步，使用一套规则（细分结构）将网格中的原始 N 边多边形分离为 N 个四方形。选择此结构使这一递归程序有一个稳定的限制，因而，最后的处理结果可以产生一个平滑的表面。注意：这样做的副作用就是当细化的第一步完成后，网格中将都是四边形。

Maya 在 Catmull-Clark 细分表面基础上添加了层次建模技术。这就允许用户不必修改原始控制网格，就可以得到在表面上以一个较好的细节级别进行建模修改的所有好处。（例如，用户不必重新绑定模型到骨骼，因为顶点的数目并没有变化）

我们称原始网格为“基本网格”或“0 级”网格，以便将其与根据需要创建的较好细节级别控制网格区分开来。在较好级别上，每一个控制点影响的表面区域大约是在比其差一级较粗糙级别上控制点影响区域的四分之一。Maya 允许有 13 个层级的级别（0 到 12 级），这就意味着在最好层的控制点影响区域大约是最粗糙层控制点影响区域的 1/4096

载入细分表面

4

开始使用细分表面时，必须载入它。如果用户安装的是 Maya Unlimited，细分表面自动装入，否则，用户将需要重新装入，使用下面方法。

调入细分表面

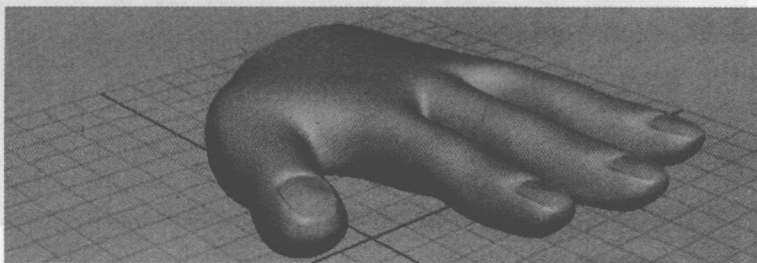
- 1 启动 Maya。
- 2 选择 Window>Settings/Preferences>Preferences 命令和单击 Modules 标签条。
- 3 打开 Subdivision Surfaces 并单击 Save。
- 4 重新启动 Maya。

Maya 载入细分表面和添加细分表面菜单到建模菜单组中。

快速开始: 手的建模

下面的例子通过创建手的工作流程, 向用户介绍了细分表面的基本功能。

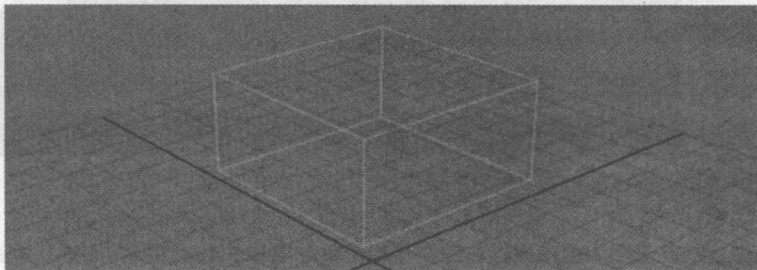
本例假设用户已经懂得如何使用 Maya。它不包含一些高级的功能, 如纹理绘图或将细分表面绑定到骨骼上。



5 创建模型

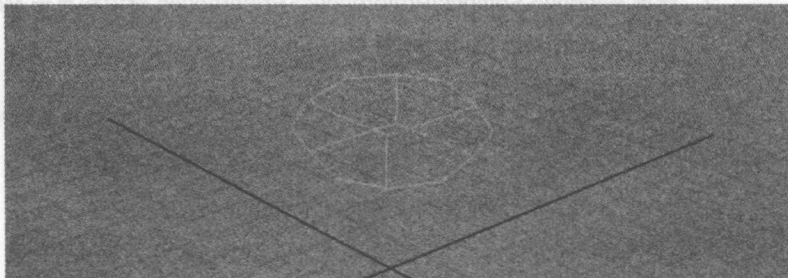
- 1 创建一个多边形立方体并根据手掌的比例缩放它。

我们设置 Width, Height, Depth 项为 5, Subdivision Width, Height, Depth 项为 1。



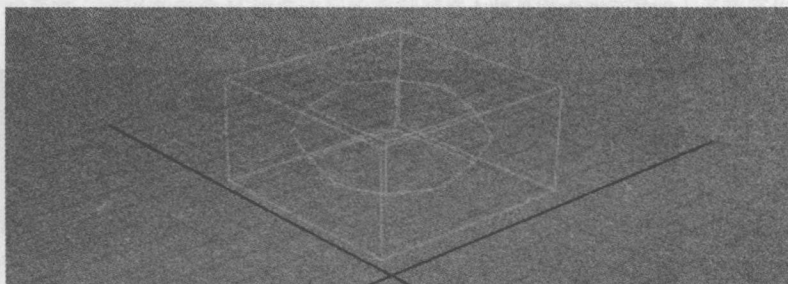
- 2 在立方体上创建一个细分表面，但不保留最初的多边形。

选择 Subdiv Surfaces>Create Subdiv ☐，关闭 keep Original，然后单击 Create 按钮。



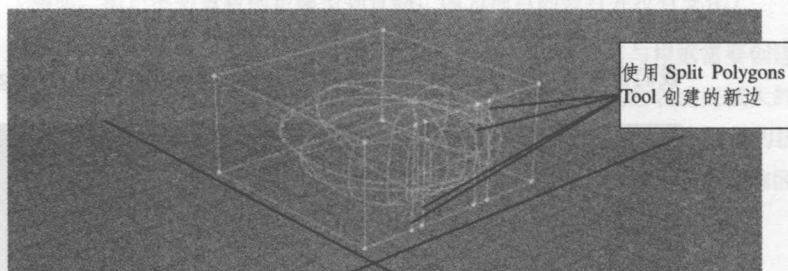
- 6 3 切换到 Polygon Proxy(多边形替代)模式去建造基本的手型。

选择 Subdiv Surfaces>Polygon Proxy Mode 命令。



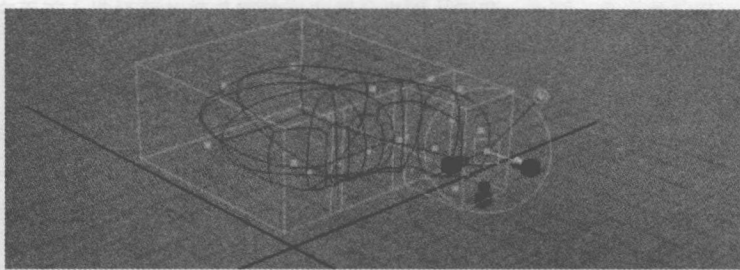
- 4 创建手指:

- 使用 Edit Polygons>Split Polygons Tool 分割多边形替代去创建三个手指。

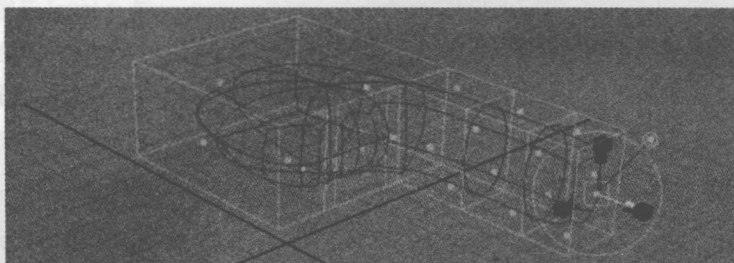


- 7 ● Extrude 手指的第一个关节。

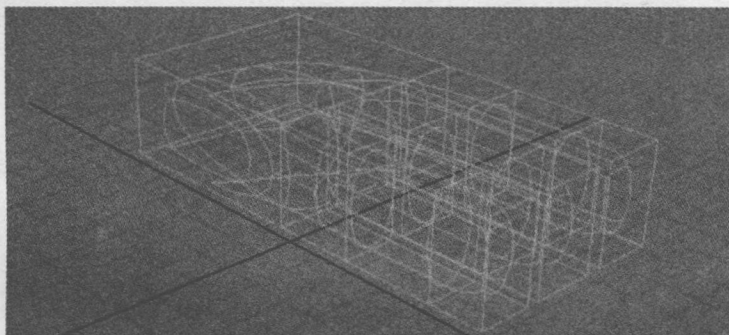
在表面上单击鼠标右键和从标记菜单选择 Faces 切换到面选择模式。选择一个面，然后选择 Edit Polygons>Extrude Face 并拖动操纵器。



- 继续 Extrude，来完成这个手指。



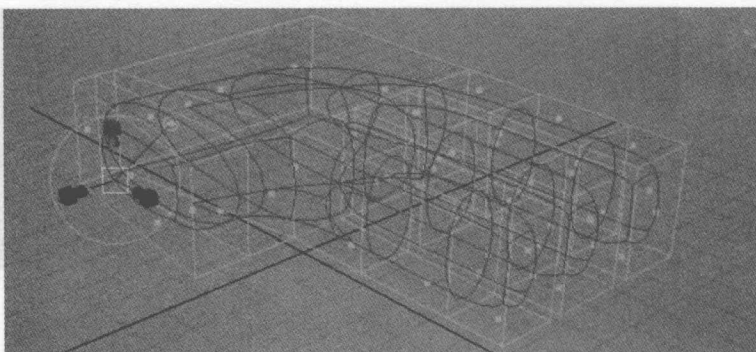
- 8
- 同样的，Extrude 其他两个手指。



注意

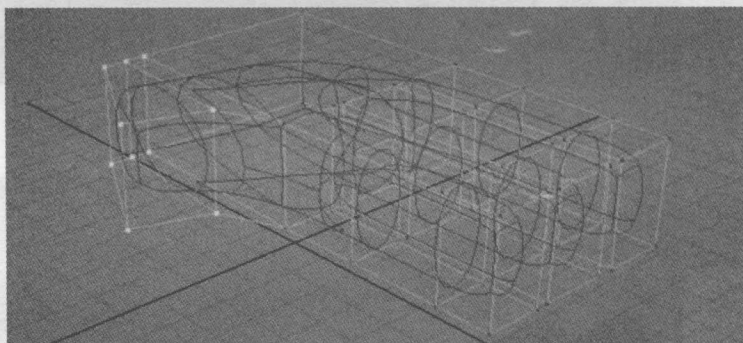
- 用户可以创建一个手指，拷贝它并将每个拷贝的手指与手掌相连，代替分开挤压三个手指。
- 建模之后如果用户希望对手指进行绑定，就在此处修改手指的拓扑。以后再改变拓扑将更复杂。

- 5 在手掌的侧面 Extrude 两次来开始创建拇指。

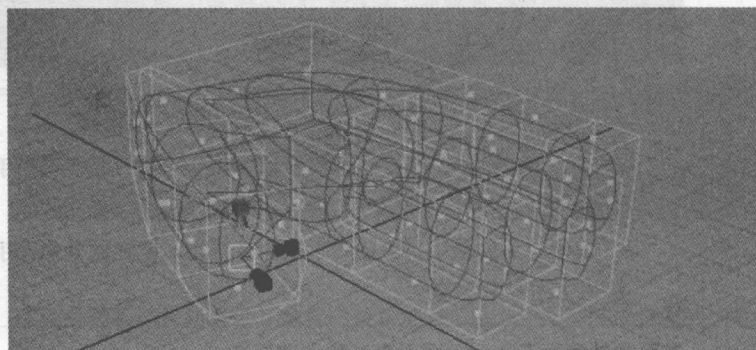


9 6 修改拇指顶点的位置。

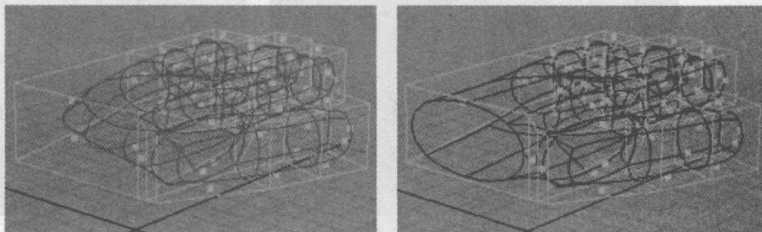
在表面上，点击鼠标右键并从标记菜单中选择 Points 切换到点选择模式。选择一个点并使用标准 Maya 变换工具来移动点。



7 通过 Extrude 两次表面，创建两个拇指关节。



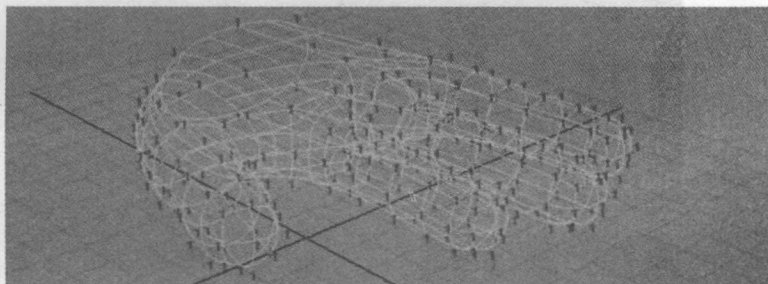
- 10 8 在手腕上选择面并将其删除以在细分表面上创建一个洞，此处稍后可以附合到胳膊上。



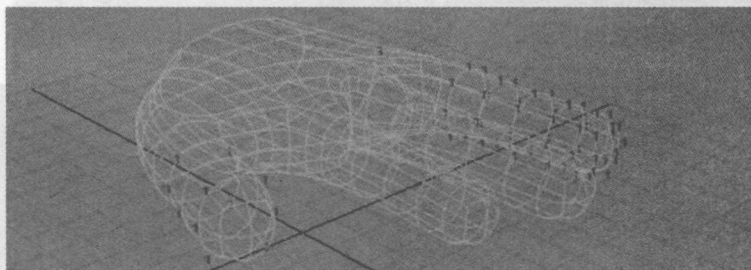
- 9 切换到层级 (Hierarchy) 模式，选择 Subdiv Surfaces>Hierarchy Mode。

- 10 显示 level 1 点。

- 在表面上，点击鼠标右键并从标记菜单中选择 Points。
- 在表面上，点击鼠标右键，拖到 Display Level 上并选择 1。



- 11 11 选择 Level 1 上的点，使用标准的 Maya 变换工具移动和缩放来为手指整型。

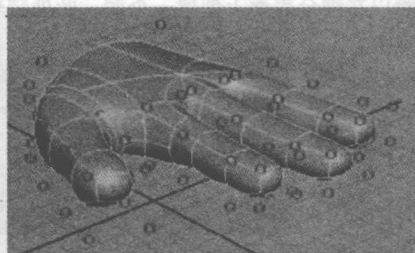


- 12 通过移动和缩放在 Level 0 和 Level 1 上的点来进一步改进手指。

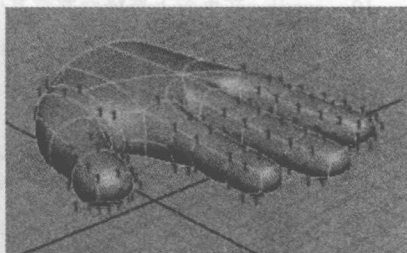
要切换到 Level 0，在表面上点击鼠标右键，拖到 Display Level 并选择 0。

切换到 Level 2 并在选择集中添加点。

选择 Subdiv Surfaces>Refine Selected Components 来创建 Level 3 点。



编辑 Level 0 点

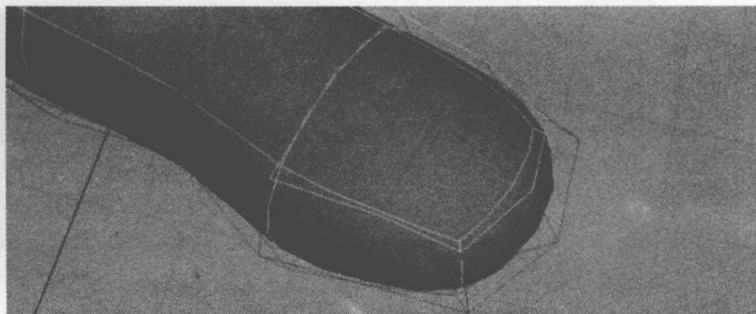


编辑 Level 1 点

12

13 创建指甲。

- 切换到 Level 1，在表面上单击鼠标右键，从标记菜单中选择 Edges。
- 按住 Shift 并单击选择指甲的边缘。



- 增加在被选择边缘上细节的数量。

选择 Subdiv Surfaces>Refine Selected Components。

