



精·彩·实·例·系·列

Rhino 2.0

建模

精彩实例

5D多媒体 胡海 主编
楼鹏 杨丛峰 余新忠 编著

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn



附光盘
CD-ROM

精彩实例系列

Rhino 2.0 建模精彩实例

5D 多媒体 胡海 主编

楼鹏 杨丛峰 余新忠 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

Rhino 2.0 建模精彩实例 / 楼鹏, 杨丛峰, 余新忠编著. ——北京: 人民邮电出版社, 2002.2
(精彩实例系列)

ISBN 7-115-10009-8

I. R... II. ①楼...②杨...③余... III. 三维—动画—图形软件, Rhino 2.0 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 000393 号

内容提要

本书是关于使用 Rhino 2.0 进行建模的实例教程, 所使用的操作系统是 Windows 2000。本书讲述的是使用 Rhino 2.0 进行产品建模的方法和技巧。从传呼机到手机, 从动物玩具到场景设计, 书中都给出了详细的操作步骤和讲解。本书的读者对象是有一定三维软件使用基础的读者。所以我们将一些基本的操作和概念的说明进行了精简, 主要提供给读者的是模型的建立过程与思路。

精彩实例系列

Rhino 2.0 建模精彩实例

12526.107

◆ 主 编 5D 多媒体 胡 海

编 著 楼 鹏 杨丛峰 余新忠

责任编辑 黄汉兵

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

读者热线 010-67180876

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 13.25

彩插: 1

字数: 323 千字

2002 年 2 月第 1 版

印数: 1 - 5 000 册

2002 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10009-8/TP·2715

定价: 28.00 元 (附光盘)

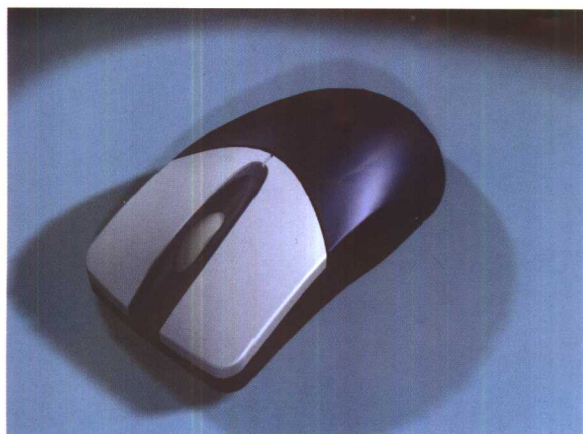
本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223



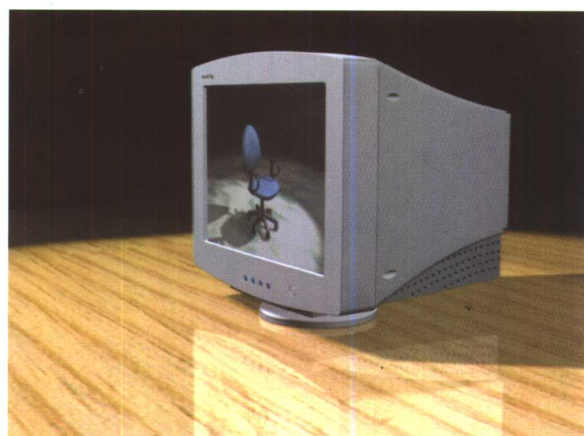
第一章 寻呼机的制作



第二章 松鼠的制作



第三章 单滚轮鼠标的制作



第四章 显示器的制作



第五章 手机的制作



第六章 椅子的制作



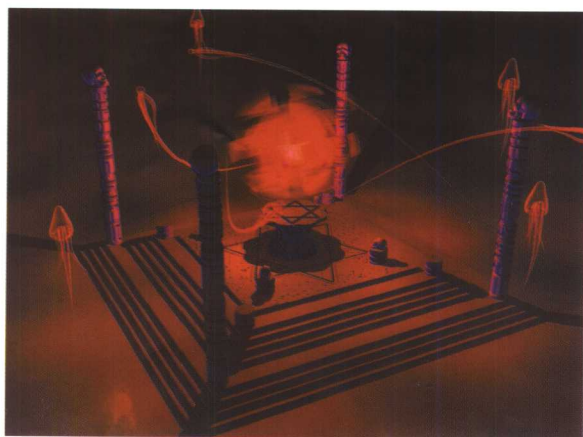
第七章 皮鞋的制作



第八章 自行车的制作



第九章 传奇



第十一章 复仇前夜



第十章 愤怒的吸尘器



前 言

软件市场中的三维图形软件非常丰富。Maya、Softimage、3ds max 可以说是现在三维软件的三巨头。小的图形软件要在激烈的竞争中赢得一席之地，必定要在某一方面有特殊价值。Rhino 就在建模方面向“三巨头”发出了强有力的挑战！

自从 Rhino 出来之后，无数 3D 爱好者被其强大的建模功能深深地迷住了。它不像 Maya、Softimage 等贵族软件那样，只在 Windows NT 和 Windows 2000 下运行，而 Rhino 却可安装在 Windows 95 中。在 NURBS 建模方面 Rhino 达到了极高的水平，其安装文件仅 20MB 左右。

从 Rhino 的窗口中的“NURBS modeling for Windows”我们就可以看出该软件是以 NURBS 为基础的。NURBS 技术基于 Non-Uniform Rational B-Splines（非均匀有理 B 样条曲线）。NURBS 操作不需要掌握高深的数学算法，而是需要了解一些基础的几何知识。NURBS 是非常容易控制的，并且也可以进行交互式的操作，因为创建 NURBS 对象的运算法则是非常有效与可靠的。相对于使用 Patch 和 Mesh 方式建模的软件来说，NURBS 也有自己的优势，比如它和后继的 CAD、CAE、CAM 等软件可以很好地衔接，并直接用于工业生产与制造中。

Rhino 是一个可以配合工程设计的三维图形软件。但我们不可以忽视它在卡通设计、场景制作等方面的作用。因为 Rhino 的建模功能是非常全面的。

虽然 Rhino 的建模功能很强大，而在图形的渲染方面却捉襟见肘。但有了其他软件的配合，完全可以将这些问题抛在脑后，做到扬长避短。

本书是一本 Rhino 建模的实例教程，里面分类介绍了卡通玩具、工业产品以及一些场景的制作。本书在主要介绍使用 Rhino 进行建模的基础上还介绍了一些与其他软件配合的技术，所以书中还提到了 3ds max、Photoshop、Poser 等软件的应用。本书的作者都是从事工业设计的专业设计师，在利用 Rhion 进行设计时，总结了一些经验和体会。在这里将这些经验和体会进行了浓缩并转换成了文字和图片介绍给大家。希望读者能提出自己的想法和意见。在此，恳请各位不吝指正。

最后，感谢所有为本书的出版而努力的朋友。

编者
2001 年 12 月

目 录

第一章	寻呼机的制作	1
	熟悉操作界面	1
	描画曲线	2
	机身的建立	5
	按键和键槽的建立	7
第二章	松鼠的制作	11
	头部编辑	11
	耳朵、鼻子、牙齿的编辑	16
	身体、四肢的建立	22
	尾巴的建立	24
第三章	单滚轮鼠标的制作	27
第四章	显示器的制作	47
	线框的建立	47
	面板和后盖的制作	49
	底座的建立	52
	其他细节	55
第五章	手机的制作	59
	图层的设置和三维曲线绘制	59
	创建手机的机身曲面	63
	过渡面的修改与分析	65
	细化机身的上部	70
	按钮、键槽、荧光屏的建立	73
	倒角与“Close Polysurface”和“Open Polysurface”	81
	制作天线并使其与机身的结合	85
	其他细部的刻画	90
第六章	椅子的制作	93
	视图环境的设置	93
	底盘的制作	94
	坐垫和靠背的制作	98
	细节的制作	102

第七章 皮鞋的制作	109
线的描画	109
建立鞋底和鞋跟	111
鞋面的建立	114
其他	121
第八章 自行车的制作	123
轮廓线的勾画	123
主体构架的编辑	124
车轮和齿轮	132
把手和坐垫	135
其他细节	139
渲染	143
第九章 传奇	145
叶子的制作	146
刀剑的制作	150
其他物件	153
使用 3ds max 和 Photoshop 进行场景处理	157
第十章 愤怒的吸尘器	161
吸尘器主体的制作	162
细部的刻画	167
渲染	176
愤怒精灵	177
篮球	180
甲虫和照片	181
场景	183
第十一章 复仇前夜	187
弃庙	188
祭台	194
制作爆炸的能量球	196
飞翔的精灵	197
水母	201
搭建场景	204

第一章 寻呼机的制作

目的：本章我们将通过寻呼机的制作（如图 1.1 所示），来熟悉 Rhino 的操作环境，同时，希望读者通过本章的学习能够对 Rhino 的强大功能有一个直观的认识。几乎所有的建模都是从画线开始的，本例也不例外，建模从 Control Point Curve（控制点曲线）开始，画线的过程不是一步到位的，在画出有足够控制点的曲线以后，调整的过程是很重要的，在调整过程中主要是靠熟练的程度和对形体的感觉，这些都是需要慢慢积累的。Extrude Straight（直线拉伸）、Fillet Edge（倒角边缘）和 Boolean（布尔运算）是 Rhino 中运用很频繁的工具，也是本章主要使用的工具。

要点：（1）熟悉操作环境。
（2）熟悉操作步骤。
（3）线的绘制和调整。
（4）Extrude Straight（直线拉伸）、Fillet Edge（倒角边缘）和 Boolean（布尔运算）工具的使用。

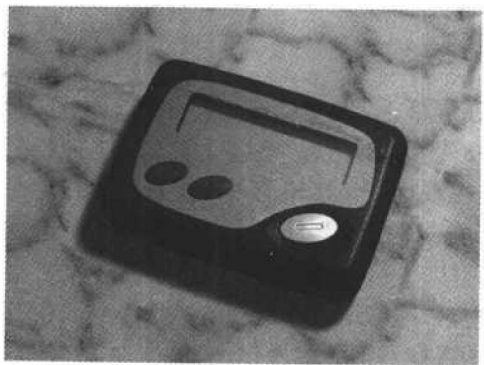


图 1.1 寻呼机效果图

会用 3ds max 的读者，可能觉得实现这样的作品并不难，但是仔细观察以后会发现，一些细节部分，比如平滑的凹面过渡、外部倒角、切孔里面的倒角，这一切在 3ds max 中实现起来是很麻烦的。如果你曾经为 3ds max 中屡屡出错的布尔运算而头疼的话，那么请跟我来进行下面的学习。

操作步骤

熟悉操作界面

运行 Rhino 程序，我们看到的是如图 1.2 所示的界面。

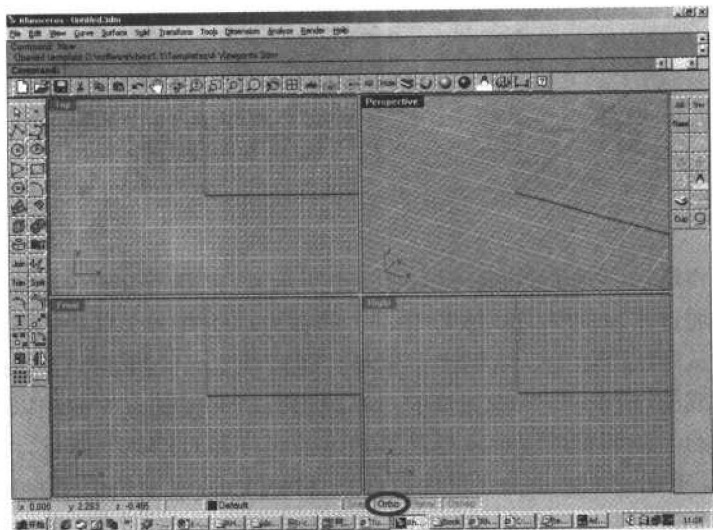


图 1.2 Rhino 的操作界面

与大多数的 Windows 应用程序一样，最上面是标题栏，往下依次是菜单栏、命令栏和工具栏。Rhino 的默认状态拥有 4 个视图，分别是顶视图（Top）、前视图（Front）、右视图（Right）和透视图（Perspective），所有操作都将在这 4 个视图里完成。如果你接触过工程制图或使用过其他的三维造型软件，那么对这样的视图应该不会陌生。

描画曲线

- (1) 打开 Ortho 选项（在屏幕正下方，如图 1.2 中圈选部分），可以用鼠标左键单击 Ortho 选项，也可以按 F8 键直接打开，该选项的作用是打开正交绘图模式，当它被激活的时候，鼠标只能在平行于坐标轴的方向上进行操作。
- (2) 在 Front 视图左上角的“Front”字样上双击，把 Front 视图最大化（再次双击可以使之恢复），开始画线。选择 Control Point Curve（控制点曲线）工具，单击鼠标左键增加一个控制点，连续增加 3 个控制点，得到一条有 3 个控制点的直线，如图 1.3 所示，最后单击鼠标右键完成操作。

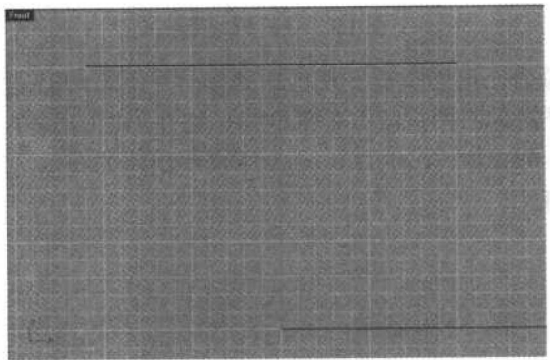


图 1.3 建立直线

- (3) 单击 **Osnap** 选项（在 **Ortho** 选项的右边），出现如图 1.4 所示的对话框。勾选 **End** 前的复选框。**End** 选项的作用为捕捉物体的结束部分，我们需要捕捉上一步中所画直线的端点，画一条垂直于它的直线，注意要有 3 个控制点。



图 1.4 Osnap 对话框

- (4) 单击 **Copy**（复制物体） 工具，选择第二步所画的直线，单击鼠标右键确定，开始进行复制，将它拖到第一条直线的最右边，再单击鼠标左键确定，复制该直线到此处，如图 1.5 所示。注意此时 **Ortho** 和 **Osnap** 都是被激活的状态，如果它们是关闭状态，请打开。
- (5) 单击 **Copy**（复制物体） 工具复制视图最上方的直线到最下面，如图 1.5 所示。

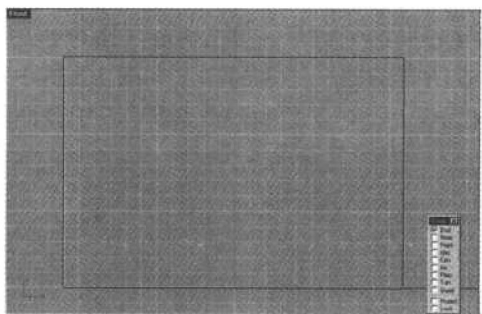


图 1.5 复制直线

- (6) 下面，我们需要调整一下以上绘制的直线。用鼠标框选所有直线，单击 **Control Points On**（打开控制点） 工具或按 **F10** 键打开直线的控制点。选择每条直线中间的控制点进行调整，最后得到如图 1.6 所示的 4 条曲线。

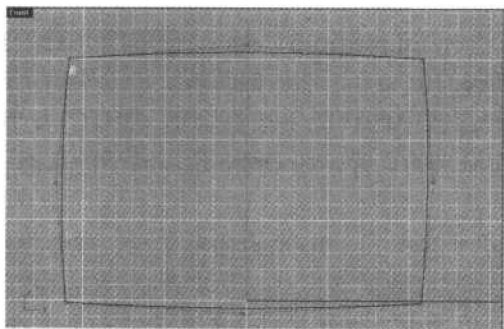


图 1.6 调整直线

- (7) 单击鼠标右键选择 **Points Off** (关闭控制点) 工具或按 **F11** 键关闭控制点。我们要用这 4 条曲线制作寻呼机的外形，但是它们之间的连接太突兀了，需要进行平滑的过渡。单击 **Fillet** (倒角) 工具，在命令栏中输入 2，单击鼠标右键确定，点选最左边的线条，再选最上面的线条，两条线之间生成了过渡曲线，如图 1.7 所示，此时的曲线应该是黄色被选择状态。

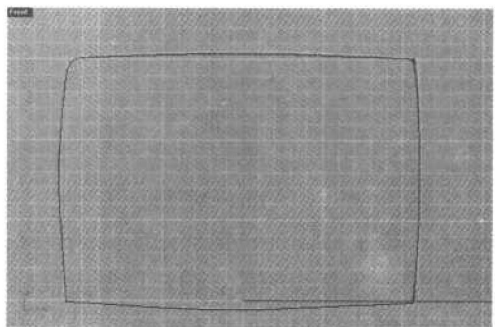


图 1.7 生成过渡曲线

- (8) 对所有相连的线条进行同样的操作，使曲线圆滑过渡。
 (9) 我们已经可以看到寻呼机的形状了。单击 **Join** (接合) 工具，选择曲线和过渡线后单击右键确定，把所有的曲线连接起来，如图 1.8 所示。
 (10) 选择 **Control Point Curve** (控制点曲线) 工具，画 1 条曲线并调整成如图 1.9 所示。

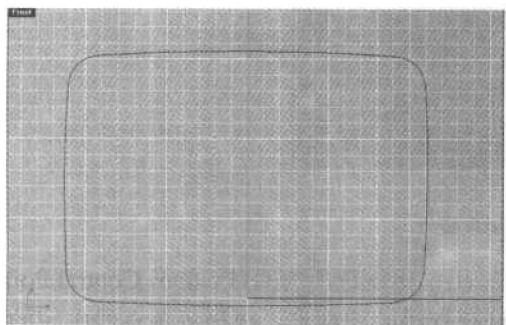


图 1.8 生成寻呼机的轮廓并连接

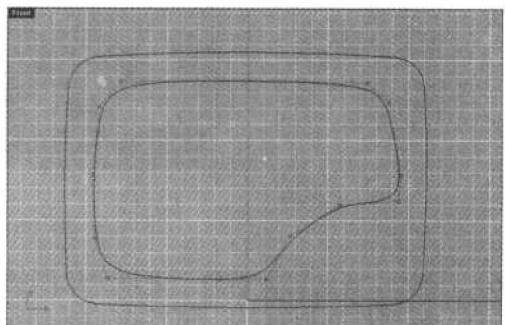


图 1.9 画曲线

- (11) 制作按键的外形。选择 **Ellipse from Center** (画椭圆) 工具画一个椭圆，鼠标的第一次点击是确定椭圆的中心点，然后的两次点击分别确定椭圆的长轴和短轴。
 (12) 完成绘制后，在椭圆选中的状况下按组合键 **Ctrl+C** 复制一个椭圆，再按组合键 **Ctrl+V** 把它粘帖在原来的位置，在 **Ortho** 选项激活的状态下把它平移到第一个椭圆的右边。

提示：在选择椭圆的时候会出现如图 1.10 所示的对话框：对话框中显示的是当前可能被选中的物体的名称，现在我们可以看到名字列表中有两个“Curve”和一个“None”，选择两个“Curve”中的任意一个，选中的曲线将以黄色显示。如果选择“None”，将取消选择。

- (13) 用以上介绍的方法再绘制一个大一点的椭圆和一个封闭曲线，如图 1.11 所示。

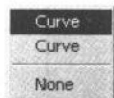


图 1.10 选择物体对话框

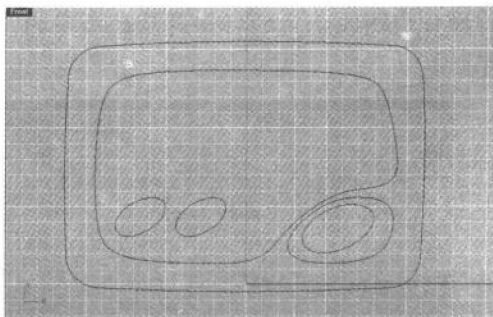


图 1.11 画按钮等曲线

- (14) 选择 **Rectangle Corner to Corner** (画矩形) 工具，在命令栏中输入字母“R”，单击回车键确定，这个操作反映在命令栏中。为了以后的讲解方便，为图中的曲线标出了序号，如图 1.12 所示。

提示：这个命令的作用是让绘制的矩形有倒角。第一次点击鼠标确定矩形的第一个顶点，第二次点击鼠标确定矩形的最后一个顶点，然后稍稍移动鼠标，最后一次点击确定倒角的大小，你也可以在命令栏直接输入倒角的大小，再按回车键确定。

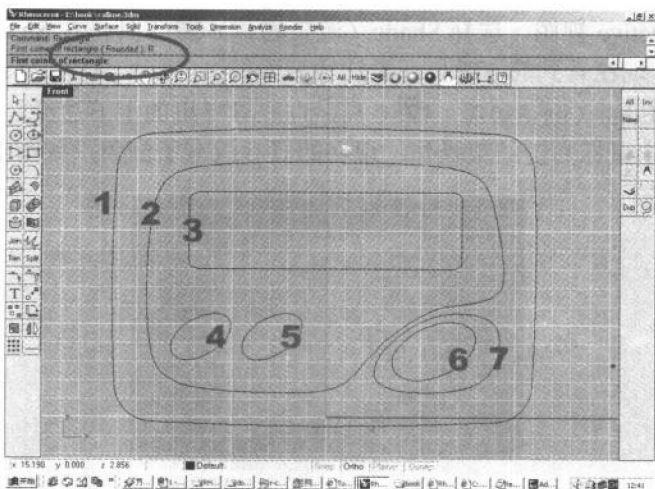


图 1.12 注意画出矩形线框时命令栏的提示

到此为止，我们完成了寻呼机的曲线绘制，良好的开头会给以后的制作带来很大的方便。下面让我们开始把二维的曲线转变为三维实体。

机身的建立

- (1) 双击“Front”字样，恢复视图。单击 **Extrude Straight** (直线拉伸) 工具，用鼠标左键在 Front 视图中选择寻呼机外轮廓线 (曲线 1)，单击鼠标右键确定，如果这时命令栏里的“Direction Cap”是在“**Yes**”的状态，在命令栏中输入字母“C”，该命令的作用是使拉伸出来的物体自动加盖封闭，使其为一封闭的实体。换到 Right 视图，在图 1.13 所示的位置单击鼠标左键完成寻呼机的外框拉伸。

提示：如果当前操作视图左上角的标识是蓝底白字的，如图 1.13 所示。其他 3 个视图的标识则是灰底白字。

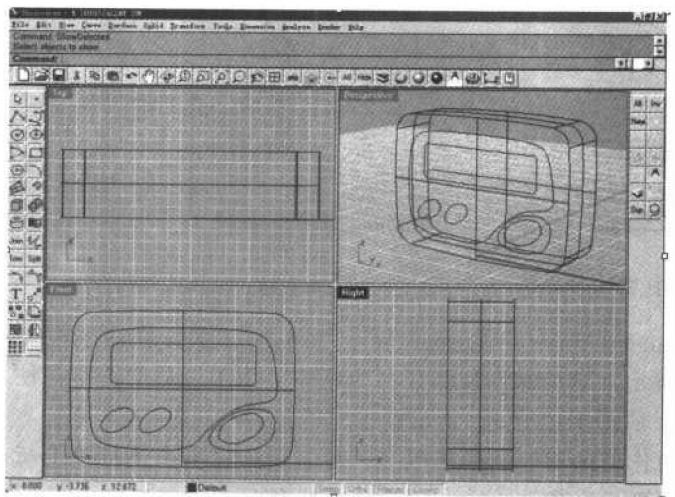


图 1.13 拉伸曲线 1 建立机身

- (2) 换到 Perspective 视图，选择 Shade（渲染物体） 工具，在 Shade 模式下预览寻呼机的外形。现在看到的寻呼机还是比较丑陋的。
- (3) 选择 Fillet Edge（倒角边缘） 工具，点取寻呼机的上下边缘，在命令栏中输入数字 1.5，单击鼠标右键结束操作。现在的寻呼机有了倒角，如图 1.14 所示。

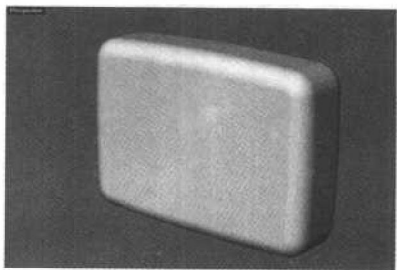


图 1.14 倒角后使用 Shade 模式观察

提示：在操作过程中我们可以不断地用 Shade（渲染物体） 工具来查看当前的制作效果，按键盘上 Esc 键退出 Shade 状态。

- (4) 选择 Extrude Straight（直线拉伸） 工具，选择曲线 2，单击鼠标右键确定。在命令栏中输入字母“C”为生成的面加盖，单击鼠标右键确定，再在命令栏中输入字母“B”，作用是让拉伸在曲线的两边进行，单击鼠标右键确定，完成实体的制作（要求生成的厚度大于寻呼机的厚度）。

提示：现在视图里已经有了两个封闭的实体，倒角实体和无倒角实体。我们要用它们生成寻呼机屏幕和外体两部分。

- (5) 选择倒角实体，按组合键 Ctrl+C 复制，再按组合键 Ctrl+V 粘贴在原来的位置。现

在我们有了两个倒角实体和一个未倒角实体。

- (6) 选择任意一个倒角实体, 再选择 **Boolean Difference** (布尔运算差集) 工具, 在命令栏输入字母 “D”, 按回车键确定, 该命令的作用是布尔运算以后, 不删除物体。选择未倒角实体, 单击鼠标右键确定, 布尔运算结束。但是现在视图里还看不出变化, 因为视图中的物体互相遮挡了。
- (7) 选择未作过布尔运算的倒角实体, 再选择 **Boolean Intersection** (布尔运算交集) 工具, 然后选择未倒角实体, 右键单击完成操作, 结果如图 1.15 所示。

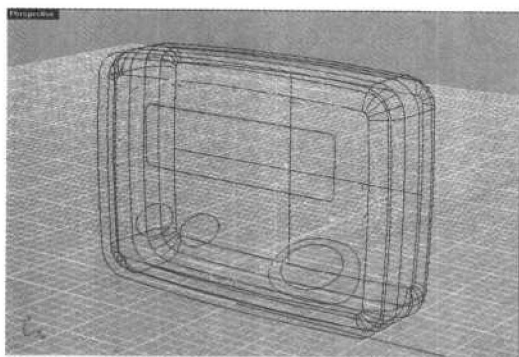


图 1.15 拉伸曲线 2

- (8) 现在我们要给得到的实体加入倒角, 为了操作方便, 可以先隐藏掉一个物体。选择任意一个实体, 再单击 **Hide** (隐藏物体) 工具, 隐藏选中的实体。
- (9) 用上面介绍过的方法给留下的实体做倒角, 倒角数值不需要太大, 0.1 或 0.2 就够了。
- (10) 选择 **Show Selected Objects** (显示选择物体) 工具显示刚才隐藏的实体, 同样给它赋予 0.1 或 0.2 的倒角。
- (11) 选择倒角矩形 (曲线 3), 选择 **Extrude Straight** (直线拉伸) 工具进行拉伸, 用它给刚才的实体 (小的那个) 切出屏幕部分, 此时的效果如图 1.16 所示。

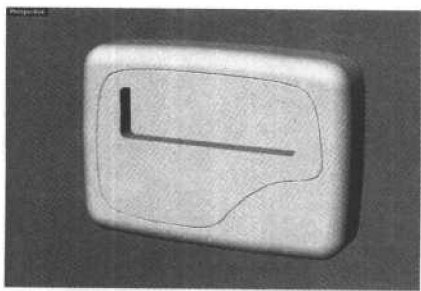


图 1.16 机身的基本框架

按键和键槽的建立

- (1) 选中曲线 4 和曲线 5 (按住 **Shift** 键的同时用鼠标左键点取为加选), 选择 **Extrude Straight** (直线拉伸) 工具做出如图 1.17 所示的封闭实体, 然后使用 **Boolean**

Difference(布尔运算差集)工具,在机身切出键槽。选中键槽边缘,使用 Fillet Edge (倒角边缘)工具,赋予 0.1 至 0.2 的倒角。

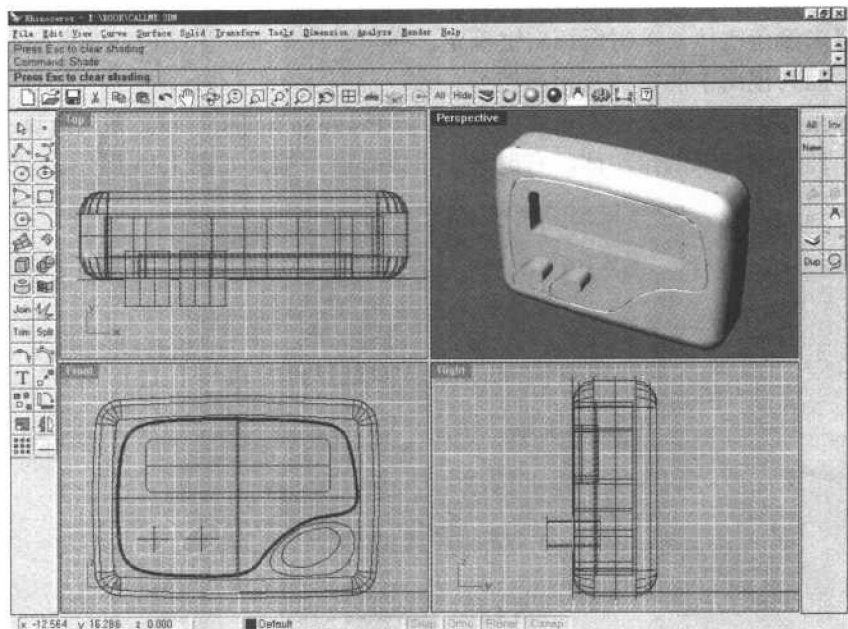


图 1.17 拉伸曲线 4 和曲线 5 作按键

- (2) 选择其中一个椭圆柱,选择 Invert Selection and Hide Objects (反向选择并隐藏物体)工具,为了方便按键的制作,隐藏除这个椭圆柱以外的所有物体。
- (3) 选择 Explode (爆炸)工具把椭圆柱爆炸开。
- (4) 现在的椭圆柱已经变成互相独立的 3 个面,我们把两个底面删除。
- (5) 选择 Single Point (画点)工具画出一个点,移到如图 1.18 所示的位置。

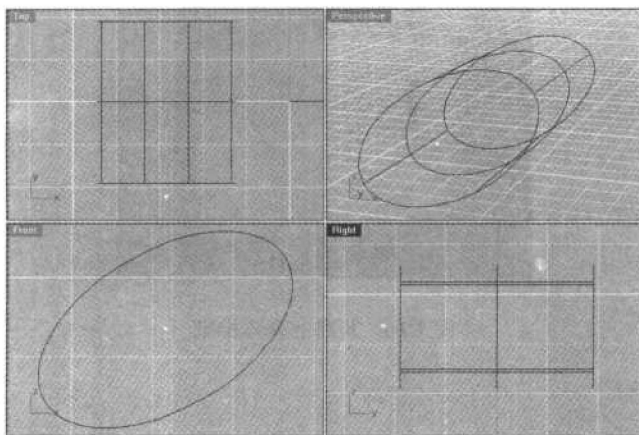


图 1.18 建立点制作按钮的凸面

- (6) 选择 Patch (补丁) 工具，依次点取柱面的边缘和点，单击鼠标右键确定，出现 Patch Options 对话框，参数设置如图 1.19 所示，单击 OK 按钮确定。

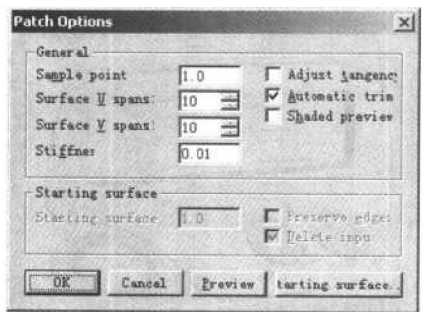


图 1.19 Patch Options 对话框

- (7) 使用 Join (接合) 工具把两个面连接起来，再单击 Fillet Edge (倒角边缘) 工具给连接的边缘做出倒角。
- (8) 显示刚才隐藏的所有物体。
- (9) 用同样的方法做出另外一个按键。调整两个按键和寻呼机外壳的相对位置。
- (10) 隐藏除寻呼机外壳和曲线 7 以外的所有物体。
- (11) 选择 Explode (爆炸) 工具把外壳爆开。
- (12) 选择 Split (分割) 工具，再依次选择外壳的底面和曲线 7。删除曲线和切出的面。
- (13) 画一个点，按刚才补丁的方法操作，不同的是这一次的补丁是往里凹的。选择 Join (接合) 工具把爆炸开的面连接起来。

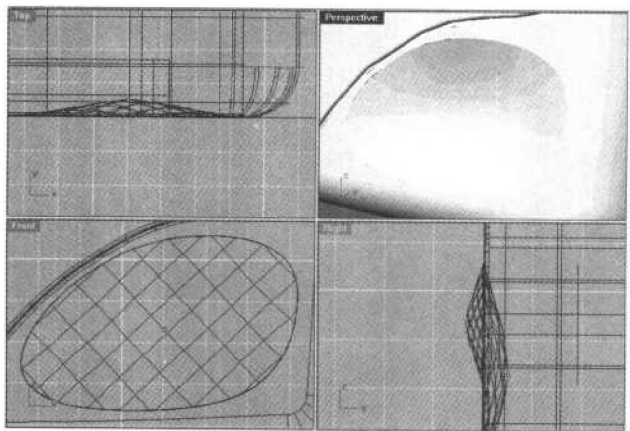


图 1.20 制作凹槽

- (14) 给凹坑边缘做一个倒角，数值稍微大一点。
- (15) 选择曲线 6，按前面所介绍的方法进行拉伸、布尔运算、倒角的操作，做最后一个按键和键槽。
- (16) 右键单击视图左上角的 Perspective 字样，在弹出的菜单中选择 Shaded 选项，使用