

高等教育艺术设计精编教材



工业产品设计类

高等教育艺术设计精编教材

Rhino & KeyShot 产品造型设计

Rhino & KeyShot 产品设计 表达

韩军 艾萍 彭朋 张彦祺 / 编著

清华大学出版社

清华大学出版社



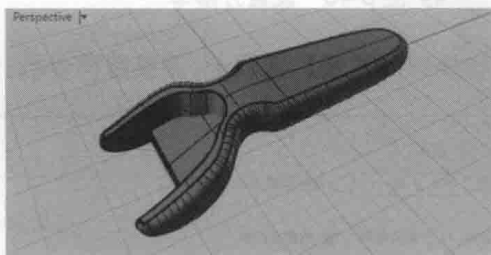
项目小结

本节主要介绍防辐射器的模型创建方法以及渲染表现技巧。在模型的创建过程中多采用旋转成型的方法完成,这是一种最快捷的方法。面对这种对称式的产品,多数情况下都是用旋转成型来完成的。在建成产品的主体之后,就要对一些倒圆角、显示符号、小开关等细节进行处理。

5.2 刨皮刀设计创意表达

本节实例模型曲面的变化比较丰富,需要花一定的时间分析面片划分方式以及曲面建模流程,对于圆角处理也需要分步完成。渲染部分的场景布置、灯光与材质的设置则相对简单得多。

为方便读者理解和操作,本文中将刨皮刀的建模流程大致分为4个步骤:构建刨皮刀主体部件;构建刀头部件;曲面圆角处理;构建其他部件。刨皮刀最终的效果如图5-49所示,其流程如图5-50所示。



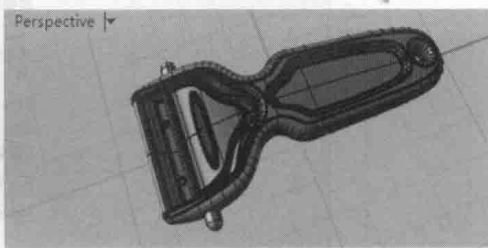
(a) 构建刨皮刀主体部件



(b) 构建刀头部件



(c) 曲面圆角处理



(d) 构建其他部件

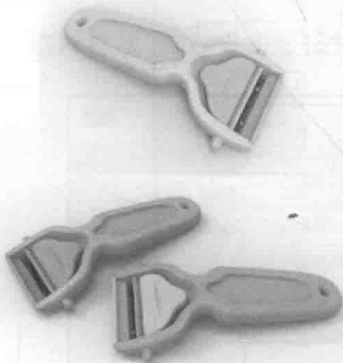


图 5-49 刨皮刀最终效果

图 5-50 建模流程图

5.2.1 构建刨皮刀主体部件

本节内容为构建刨皮刀主体部件,这部分的内容曲面比较丰富,能达到什么样的效果取决于采用什么样的建模思路。

【步骤解析】

- (1) 启动 Rhino 5.0。新建一个文件,将文件以“刨皮刀模型.3dm”为名保存。
- (2) 新建一个名称为“曲线”的图层,并设置为当前图层,这个图层用来放置曲线对象。
- (3) 激活 Front 视图,单击工具箱中的【控制点曲线】按钮,参照图 5-51 所示绘制刨皮刀侧面的曲线。
- (4) 将上一步绘制好的曲线原地复制一份,然后垂直向上移动。再按 F10 键,打开曲线的 CV 点,参照

图 5-52 所示调整复制后的曲线的 CV 点 (注意, 调节时保证 CV 点在垂直方向移动, 可以使后面曲面的 ISO 较为整齐)。

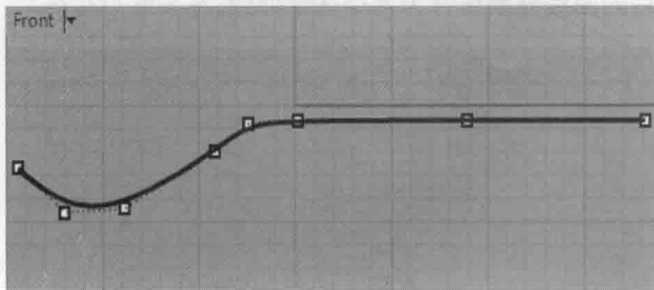


图 5-51 绘制曲线

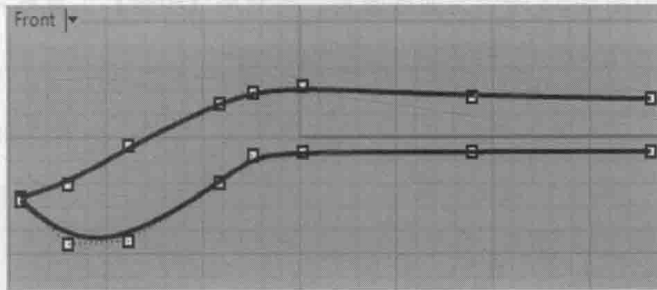


图 5-52 调整复制后的曲线形态

(5) 在 Top 视图中, 绘制出刨皮刀顶面的曲线, 如图 5-53 左图所示 (保证端点处的 CV 点水平对齐或垂直对齐, 如图 5-53 右图中黄色显示的点)。

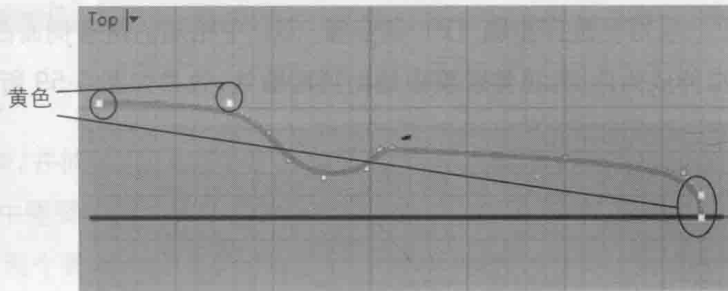
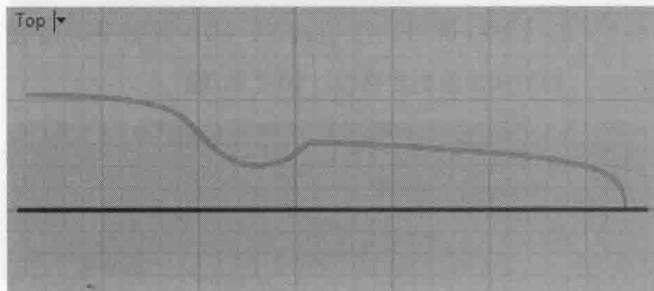


图 5-53 绘制曲线

(6) 将上一步绘制好的曲线原地复制一份, 再垂直向上调节图 5-54 中黄色显示的 3 个 CV 点, 其他的 CV 点保持不变。

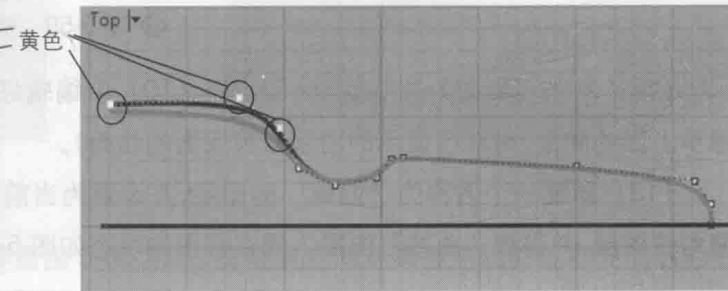
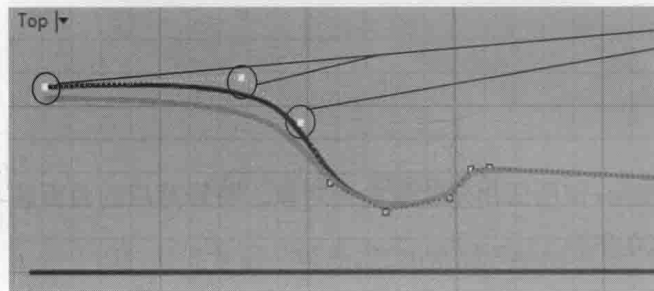


图 5-54 调整 CV 点

(7) 将两条曲线沿 X 轴镜像一份, 效果如图 5-55 所示。

(8) 绘制如图 5-56 所示的两条直线。

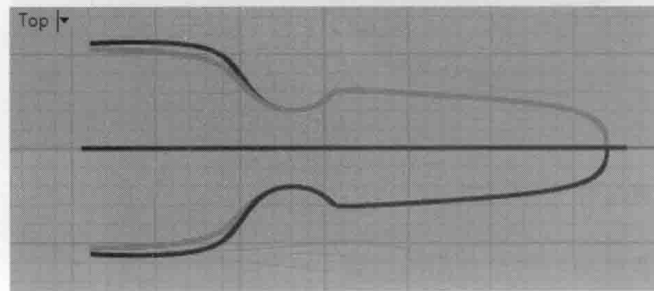


图 5-55 沿 X 轴镜像曲线

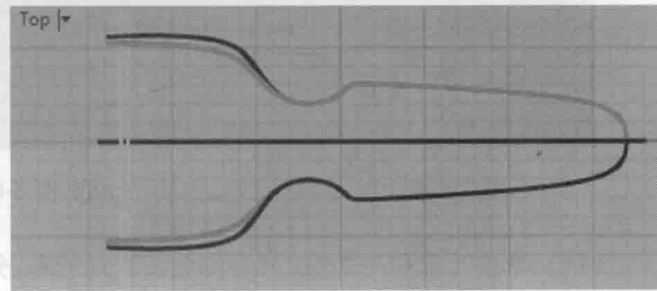




图 5-56 绘制两条直线

(9) 单击【修剪】按钮, 参照图 5-57 所示将曲线相互修剪。

(10) 单击【曲线圆角】按钮, 将倒角【半径】大小修改为 0.3 (根据实际操作需要选择合适的数值), 参照图 5-58 所示为曲线圆角。再利用【组合】工具将修剪后的曲线分别结合为两个闭合曲线。

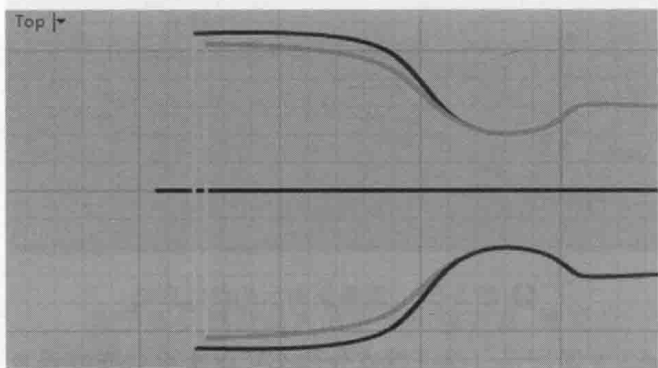


图 5-57 曲线间相互修剪

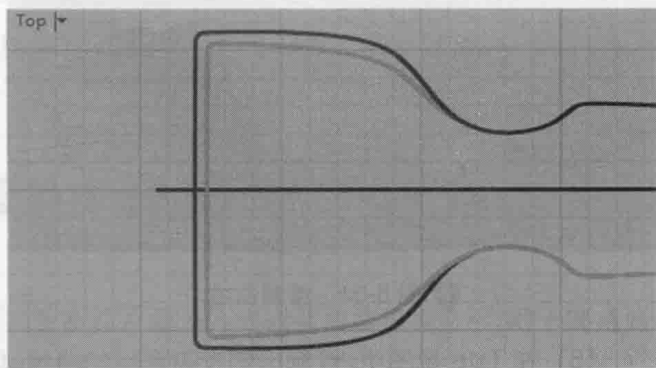



图 5-58 曲线圆角

(11) 选择步骤 (2) 和步骤 (3) 中绘制的两条侧面曲线, 单击【直线挤出】按钮, 在 Top 视图中将曲线拉伸成为曲面, 拉伸长度应超出顶面曲线, 效果如图 5-59 所示。

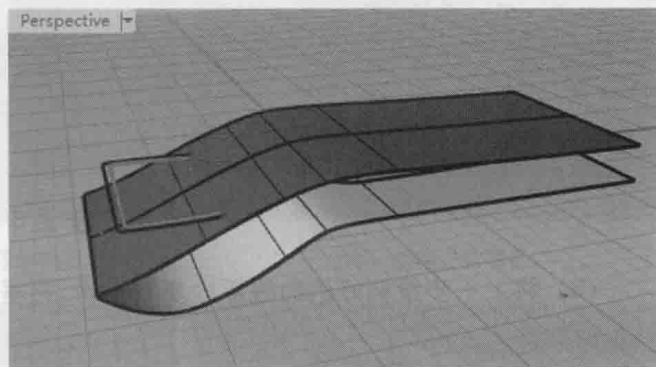
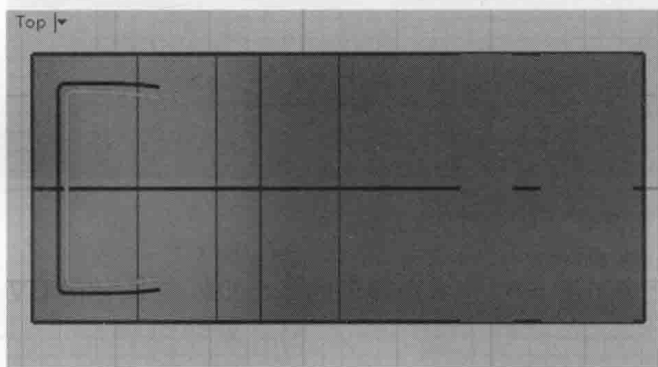



图 5-59 挤出成面

(12) 单击【修剪】按钮, 使用步骤 (10) 中编辑好的两条曲线修剪拉伸曲面 (用图中黑色显示的曲线修剪上面的曲面, 用红色显示的曲线修剪底面的曲面)。

(13) 新建一个名称为“曲面”的图层, 并设置为当前图层, 该图层用来放置曲面对象。将修剪后的曲面调整到该图层, 并隐藏“曲线”图层。现在视图的状态如图 5-60 所示。

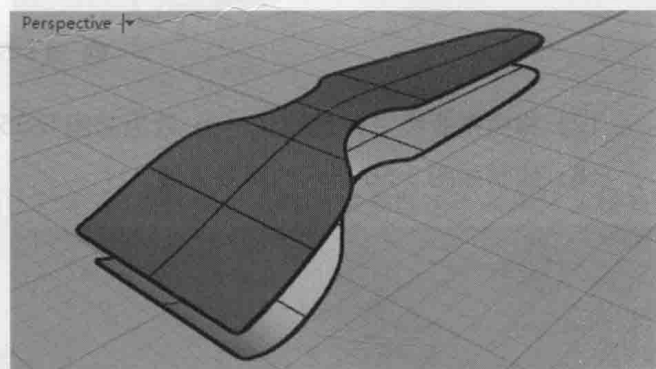
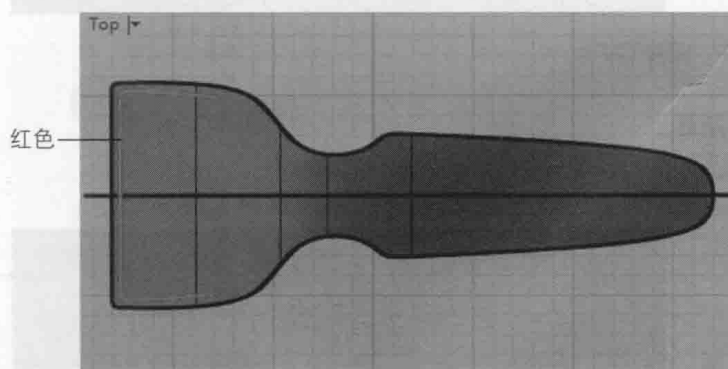





图 5-60 修剪曲面

(14) 单击工具箱中的 / 【混接曲面】按钮, 分别选取修剪后两个曲面的边缘。

(15) 参照图 5-61 所示调整混接曲面的接缝。

要点提示 混接曲面的接缝不在对象的中点处时,应手动调整到中点处。若找不到中点,可以在对称中心线处画一直线后投影到曲面上,利用☑端点捕捉调整混接的接缝位置。混接起点在中点处时生成的混接曲面的ISO才不会产生扭曲。

(16) 参照图 5-61 所示设置【调整混接转折】对话框,然后单击 **确定** 按钮,生成的混接曲面效果如图 5-62 所示。再利用【组合】工具  将所有曲面组合为一个多重曲面对象。

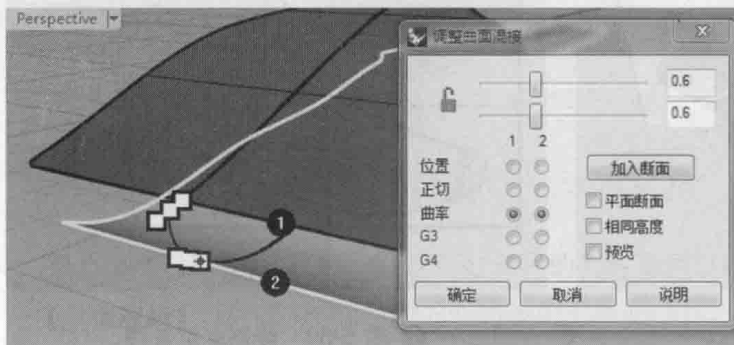


图 5-61 调整混接曲面的接缝

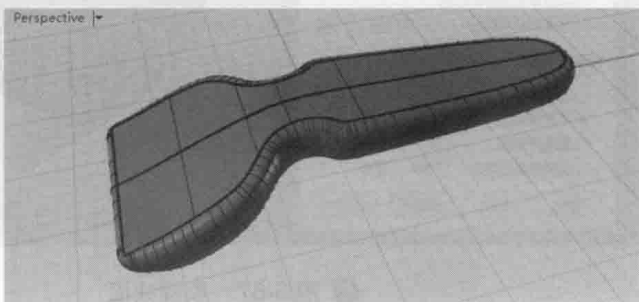




图 5-62 生成混接曲面

(17) 单击工具箱中的  /【抽离结构线】按钮 , 并捕捉边缘线中点, 分别提取图 5-63 所示的两条结构线, 再将抽离的结构线调整到“曲线”图层, 后面的操作中需要利用这两条曲线。

(18) 绘制如图 5-64 所示的曲线, 并保证图中的两个黄点在同一竖直方向上。

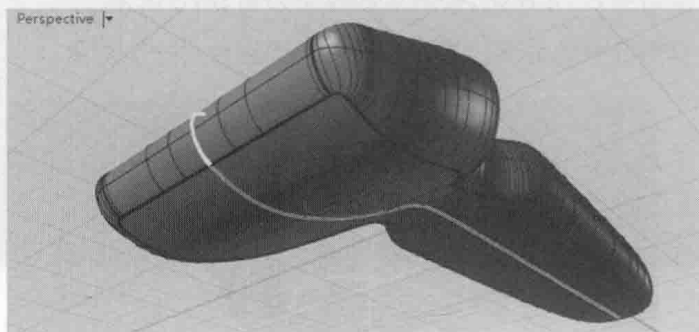


图 5-63 抽离结构线

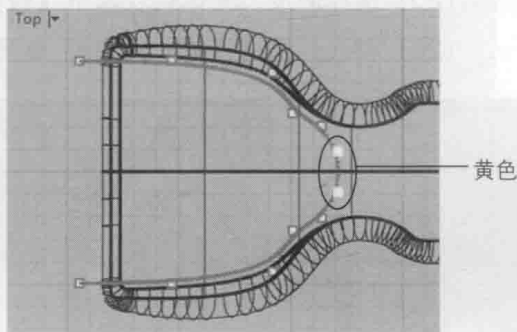


图 5-64 绘制曲线

(19) 原地复制一份曲线, 切换到 Front 视图, 参照图 5-65 所示, 在垂直方向上调整原始曲线与复制后的曲线的位置。

(20) 切换到 Top 视图, 显示复制后曲线的 CV 点。参照图 5-66 所示, 微微水平向左调整图中亮黄显示的 CV 点。

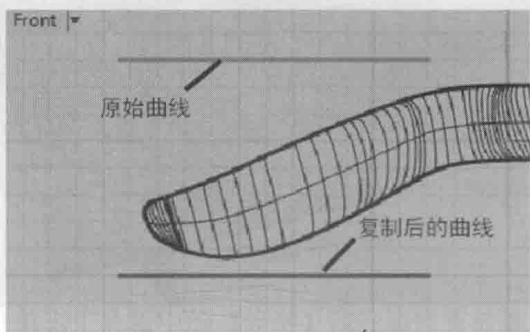


图 5-65 调整曲线

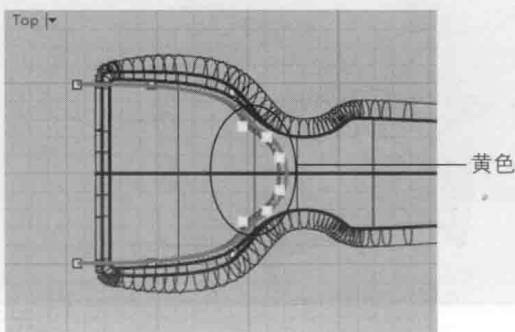




图 5-66 调整曲线的 CV 点

(21) 单击工具箱中的  /【放样】按钮 ，利用【放样】按钮将两条曲线放样成为曲面，效果如图 5-67 所示。

(22) 激活 Front 视图，参照图 5-68 所示，绘制多重直线。

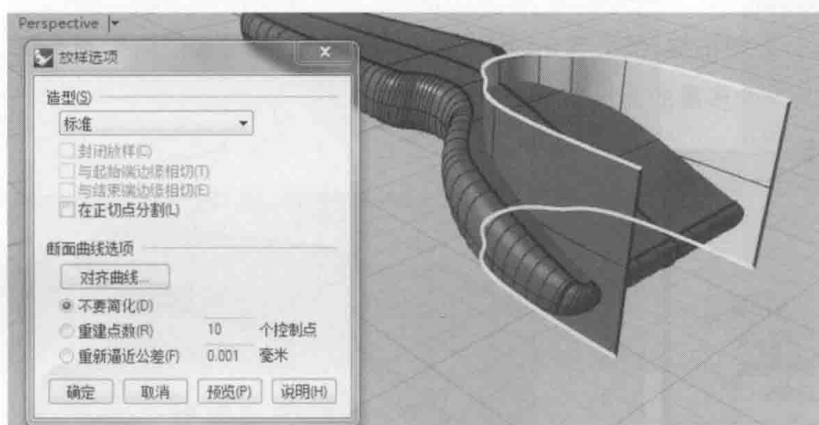


图 5-67 放样成面

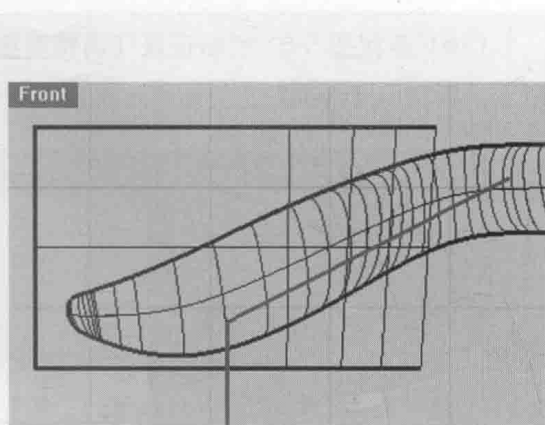







图 5-68 绘制多重直线

(23) 利用工具箱中的  /【直线挤出】按钮 ，将绘制好的多重直线沿直线挤出成为曲面，效果如图 5-69 所示。

(24) 单击工具箱中的【修剪】按钮 ，选择如图 5-70 所示的曲面对象，然后右击并确认。再选择刨皮刀主体前端对象进行修剪处理，修剪后的效果如图 5-71 所示。

(25) 选择剥皮刀主体再次单击【修剪】按钮 ，选择如图 5-72 所示，修剪后的效果如图 5-73 所示。

(26) 再次利用【修剪】按钮 ，参照图 5-74 所示，修剪其余的曲面。将修剪后的曲面组合为一个对象。

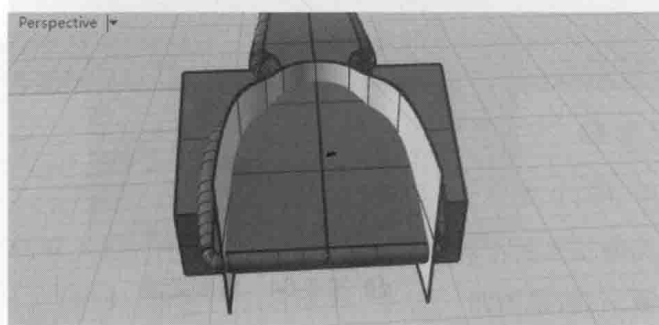


图 5-69 挤出曲线成面

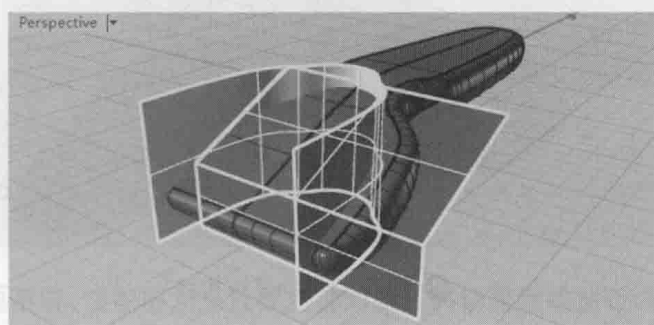


图 5-70 选择曲面对象

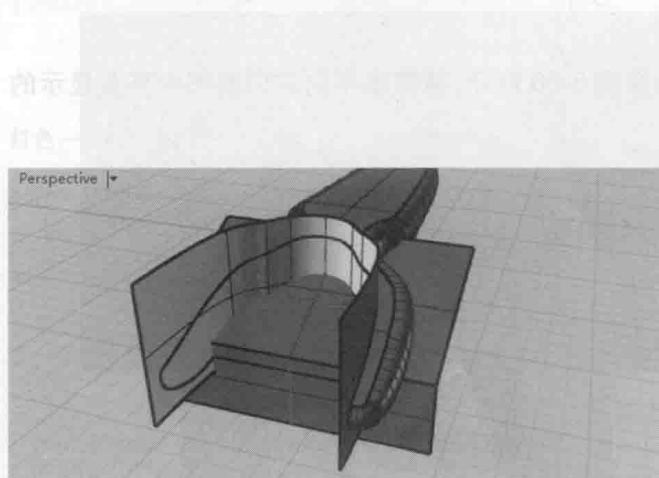


图 5-71 修剪曲面

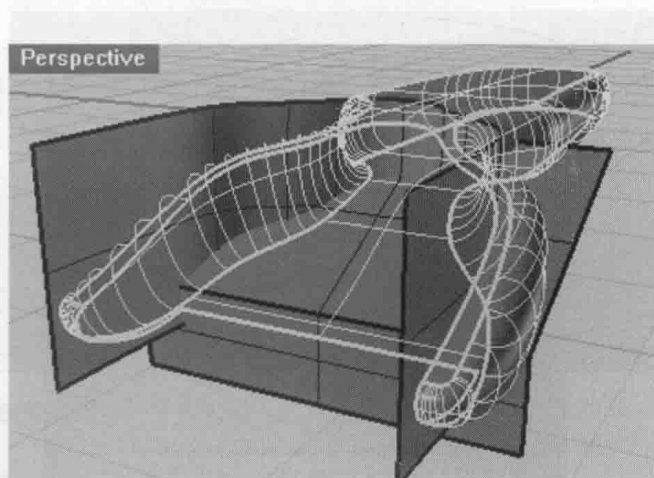


图 5-72 选择曲面对象

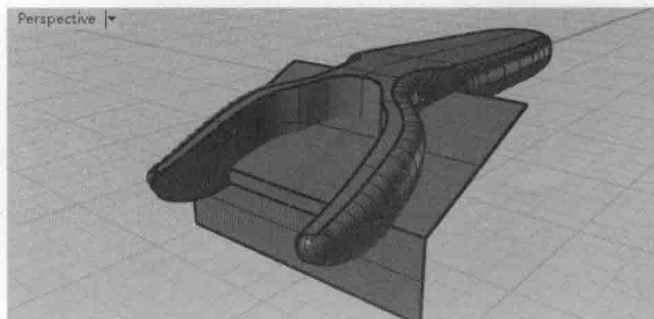


图 5-73 修剪曲面

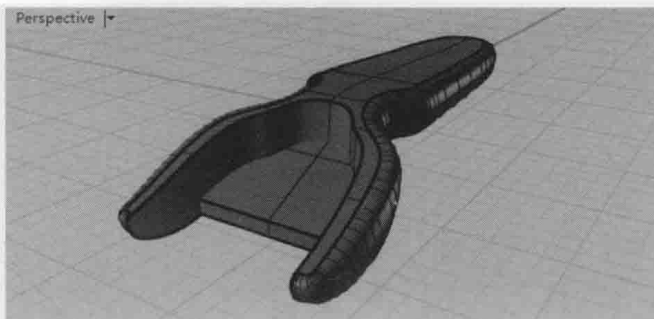


图 5-74 修剪曲面

5.2.2 构建刀头部件

刀头部件包括刀片及刀片槽,这部分部件的构建要保证绘制曲线的准确性。

【步骤解析】

- (1) 接 5.2.1 小节。切换“曲线”图层为当前图层,并隐藏“曲面”图层。
- (2) 只显示 5.1.2 小节步骤 (2) 中抽离的两根结构线,现在视图的状态如图 5-75 所示。
- (3) 激活 Front 视图,如图 5-76 所示,复制 4 条曲线。

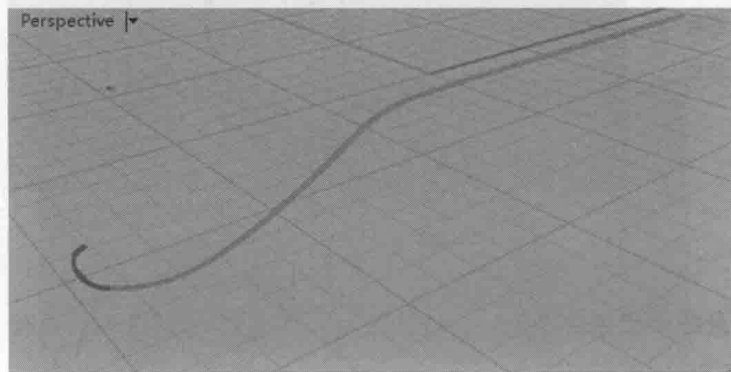


图 5-75 视图状态

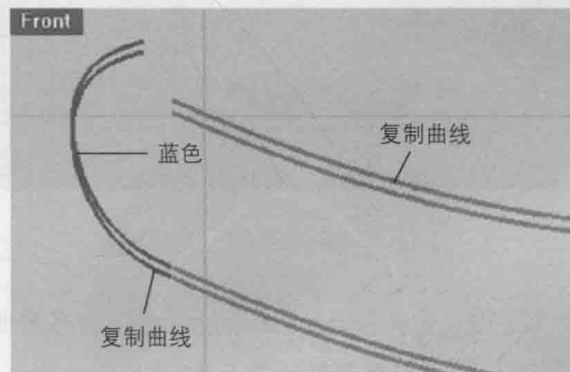


图 5-76 复制曲线

- (4) 选择复制后的蓝色曲线,如图 5-77 所示调整亮黄色显示的 3 个 CV 点。
- (5) 再按图 5-78 所示绘制两条直线,并利用 ☒ 最近点捕捉在曲线上放置两个点对象。

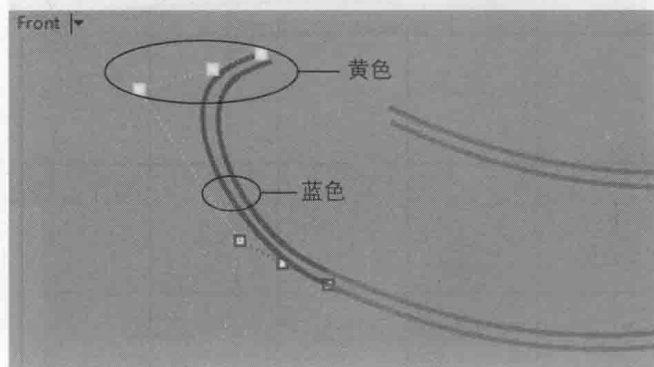


图 5-77 调整曲线形态

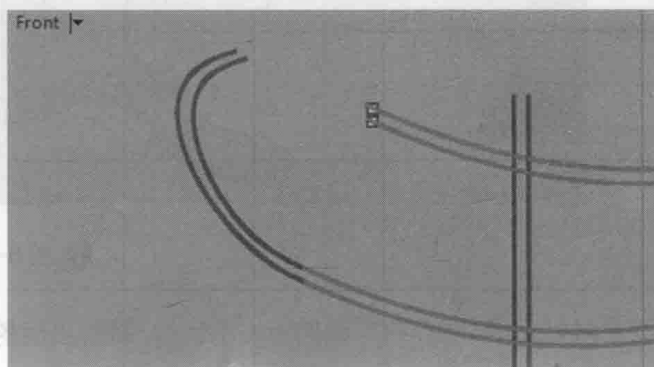





图 5-78 创建曲线与点对象

- (6) 单击工具箱中的【修剪】按钮,修剪曲线,如图 5-79 所示。
- (7) 删除点对象,单击工具箱中的/【可调式混接曲线】按钮,如图 5-80 所示,生成混接曲线。

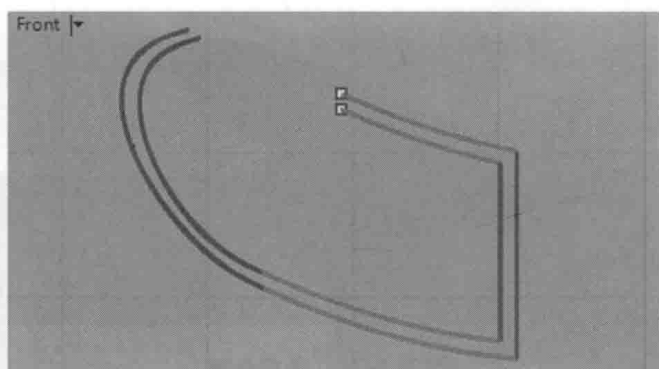


图 5-79 修剪曲线

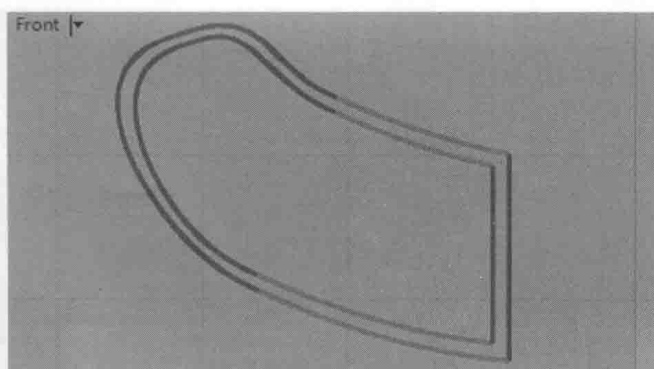





图 5-80 生成混接曲线

(8) 单击工具箱中的【组合】按钮, 将所有曲线组合为两个闭合的多重曲线对象, 如图 5-81 所示。

(9) 显示“曲面”图层, 激活 Top 视图, 利用工具箱中的 / 【直线挤出】按钮, 将命令栏中的【实体】选项修改为“是”, 选择图 5-81 所示中的蓝色闭合多重曲线, 沿直线挤出成为曲面, 效果如图 5-82 所示。

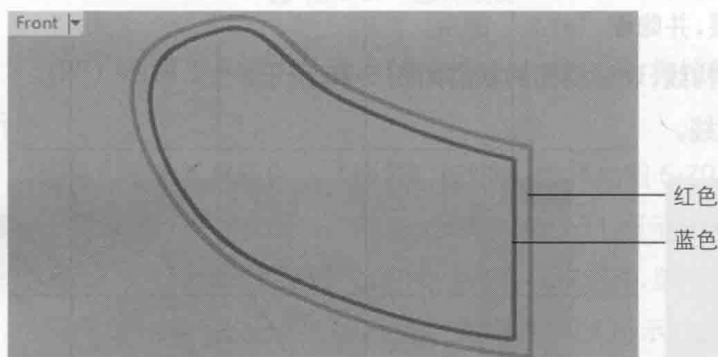


图 5-81 组合曲线

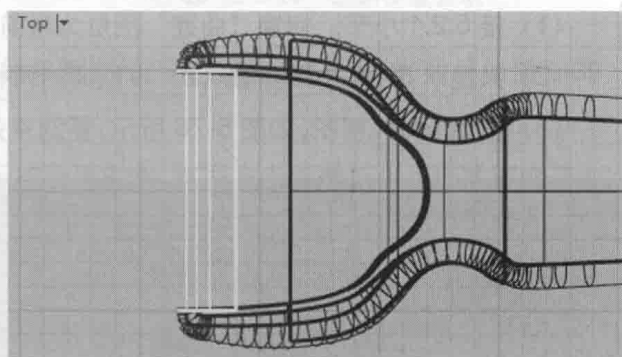


图 5-82 挤出成面

(10) 选择图 5-81 所示的红色闭合多重曲线, 沿直线挤出成为曲面, 效果如图 5-83 左图所示 (该曲面也需要实体, 并且长度稍稍比图 5-81 中蓝色曲面长, 如图 5-83 右图所示)。

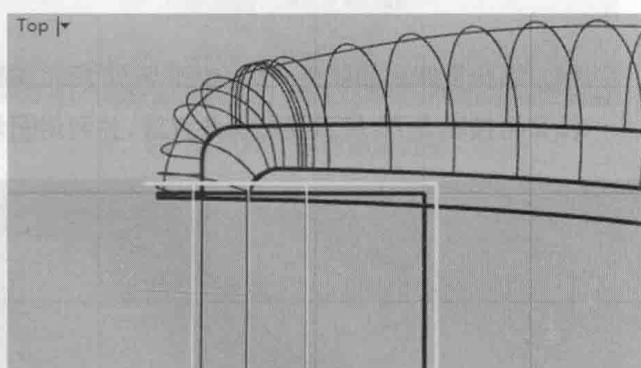
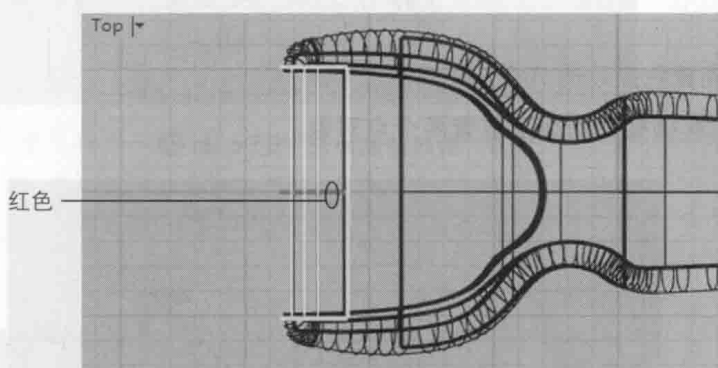




图 5-83 挤出成面

(11) 切换“曲面”图层为当前图层, 将挤出后的两个曲面调整到该图层中, 并隐藏“曲线”图层。

(12) 单击工具箱中的 / 【布尔运算差集】按钮, 选取刨皮刀主体对象后右击, 再选取红色闭合曲面后右击, 布尔运算结果如图 5-84 所示。

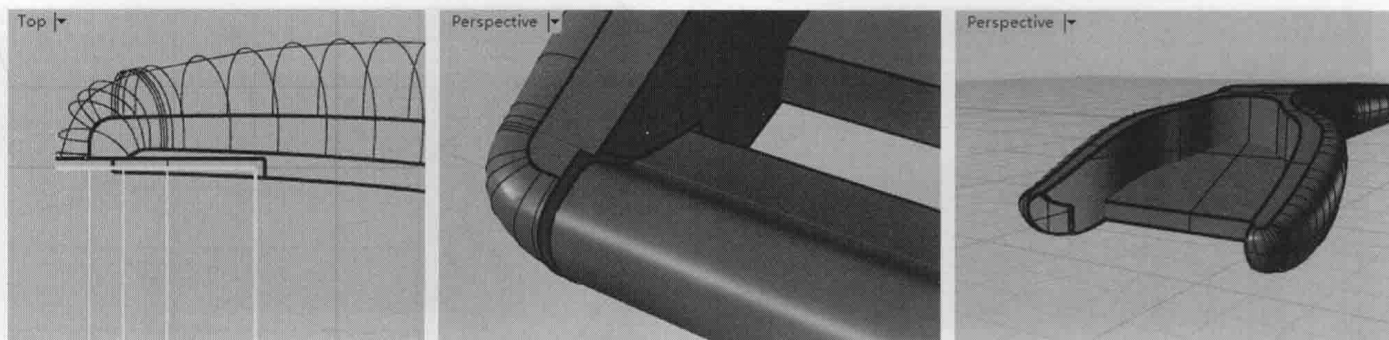




图 5-84 布尔运算结果

5.2.3 曲面圆角处理

生活类产品直接被用户接触和使用,必须保证使用时的安全,产品应尽量避免尖锐边缘,所以在构建数字模型时,需要对边缘进行圆角处理。

【步骤解析】

(1) 接 5.2.2 小节。在如图 5-85 所示的路径上放置两个关于 X 轴对称的点。

(2) 单击工具箱中的  / 【不等距边缘圆角】 按钮 , 将【目前的半径】的值修改为 0.2, 再选取如图 5-86 所示的边缘。

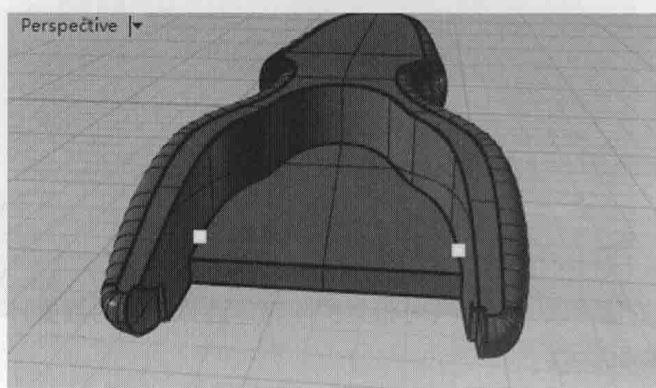


图 5-85 放置两个点对象

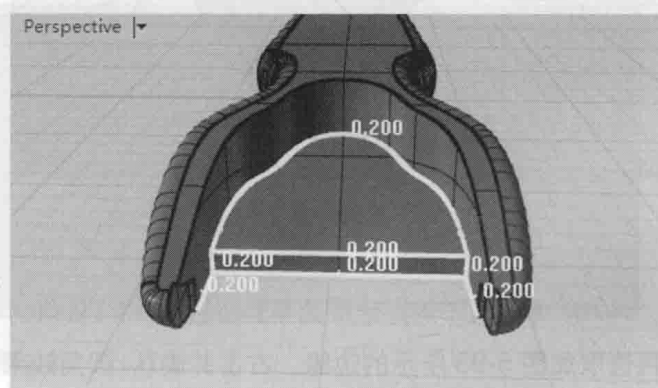


图 5-86 选择边缘

(3) 右击,在命令栏中选择【新增控制杆】命令,然后利用 ☒ 点 捕捉与 ☒ 中点 捕捉,在如图 5-87 所示的位置新增两个控制杆,然后选择半径并将其改为 1.2。右击,再选择中点处的控制杆,如图 5-88 所示。右击并确认,圆角效果如图 5-89 所示。



图 5-87 新增两个控制杆



图 5-88 修改圆角半径值

(4) 在如图 5-90 所示的路径上放置两个关于 X 轴对称的点。

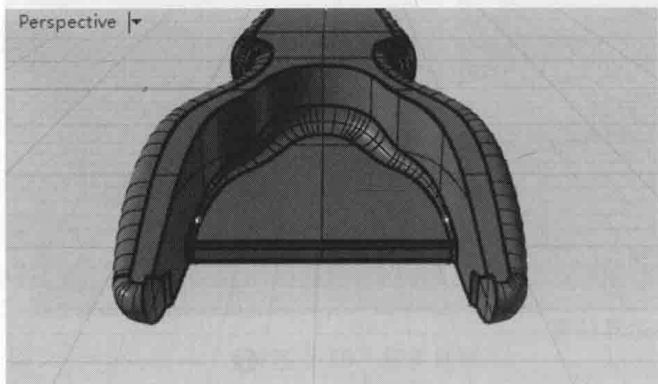


图 5-89 圆角效果

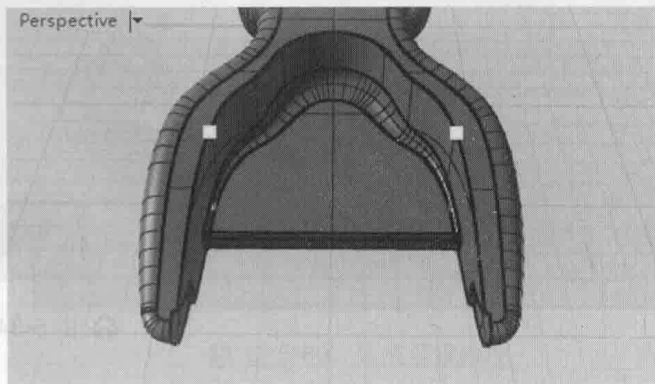


图 5-90 放置两个点对象

(5) 单击工具箱中的 / 【不等距边缘圆角】按钮 , 再选取如图 5-91 所示的边缘。按图 5-91 所示新增控制杆, 并修改中点处控制杆的圆角半径值为 0.8。右击并确认, 圆角效果如图 5-92 所示。

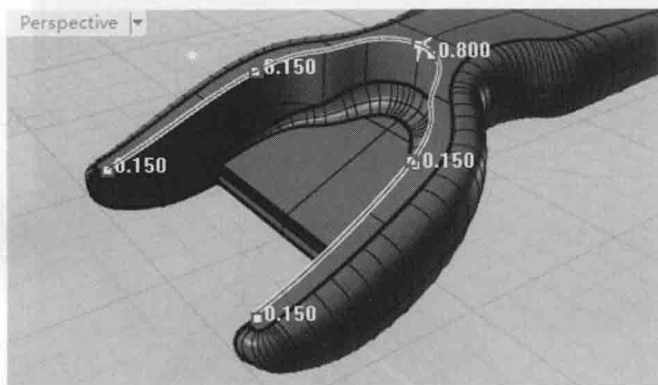


图 5-91 选择边缘

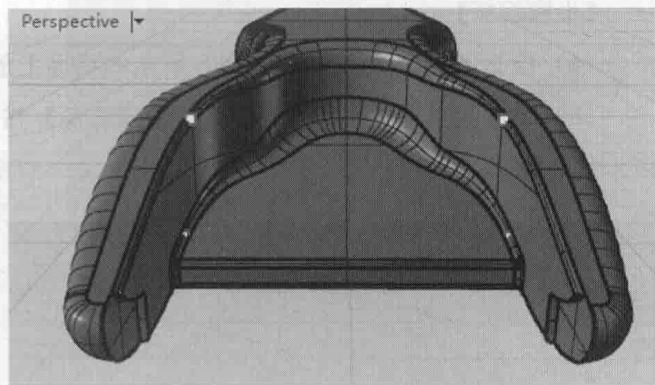


图 5-92 圆角效果

(6) 单击【不等距边缘圆角】按钮 , 将【目前的半径】的值修改为 0.05 (可根据实际操作选择不同的数值), 再选取如图 5-93 所示的边缘。右击并确认, 圆角效果如图 5-94 所示。

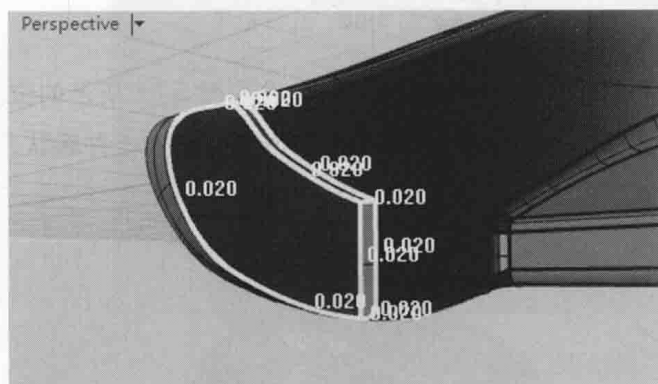


图 5-93 选择边缘

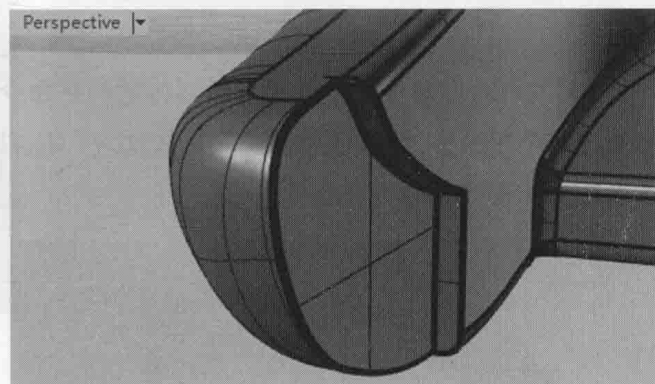


图 5-94 圆角效果

(7) 对另一侧也用同样的方法进行处理, 圆角完成后的效果如图 5-95 所示。

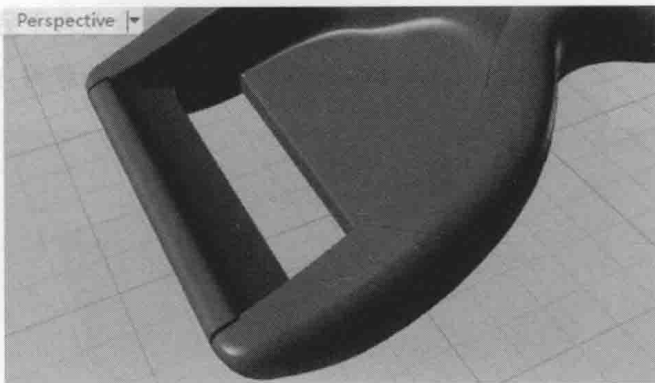
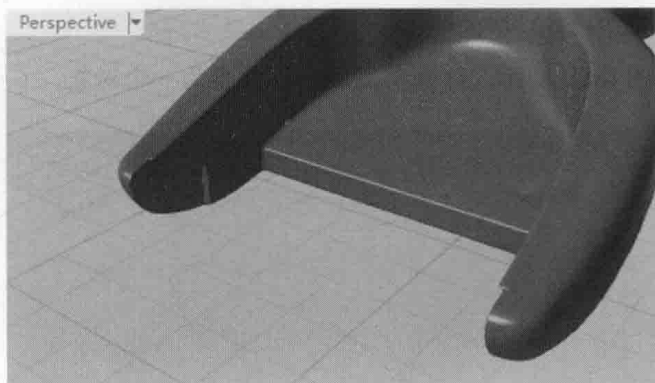


图 5-95 曲面圆角效果

5.2.4 构建其他部件

本小节内容为构建刨皮刀主体及刀头以外的其他部分,完成刨皮刀的构建。

【步骤解析】

(1) 接 5.2.3 小节。新建一个名称为“曲线 02”的图层,并设置为当前图层,该图层用来放置构建其他部件所需的曲线对象。

(2) 在 Front 视图中绘制闭合曲线,如图 5-96 左图所示, CV 点分布如图 5-96 右图所示。

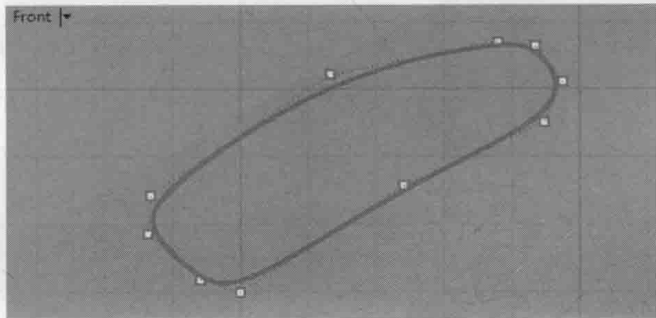
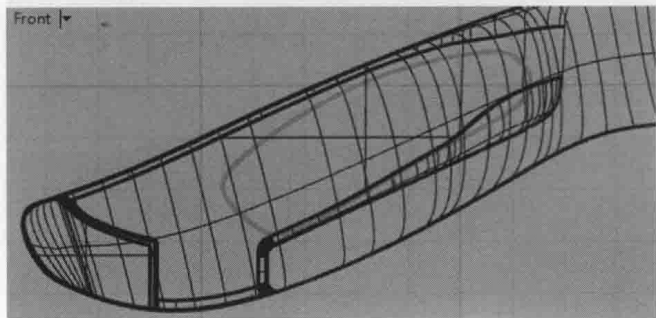


图 5-96 绘制曲线

(3) 激活 Top 视图,如图 5-97 左图所示绘制曲线。该曲线可以通过复制并调整 5.1.2 小节步骤 (3) 中绘制好的曲线得到。CV 点分布如图 5-97 右图所示。

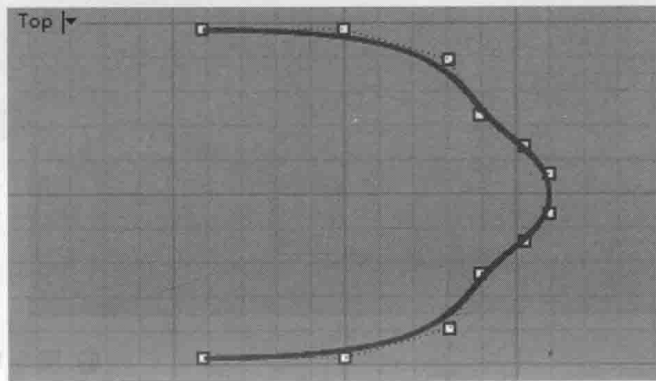
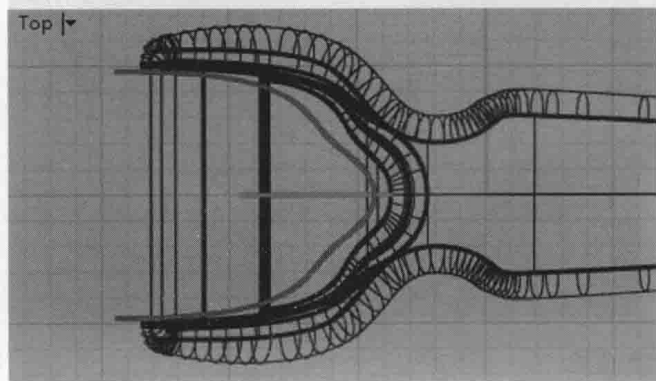



图 5-97 绘制曲线

(4) 如图 5-98 所示,利用【直线挤出】按钮 ,将两条曲线分别挤出形成曲面,注意生成的两个曲面要完全

相交（即不能出现任何一个曲面的边缘完全包含于另一个曲面内的情况）。

(5) 利用【修剪】按钮在曲面之间进行修剪,效果如图 5-99 所示。将修剪后的曲面组合为一个对象。

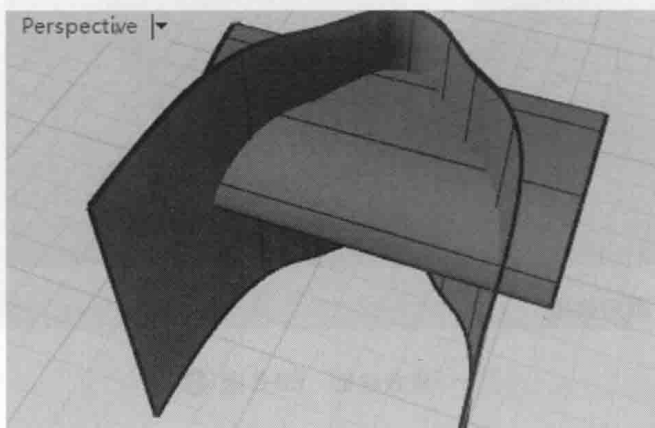


图 5-98 挤出成面

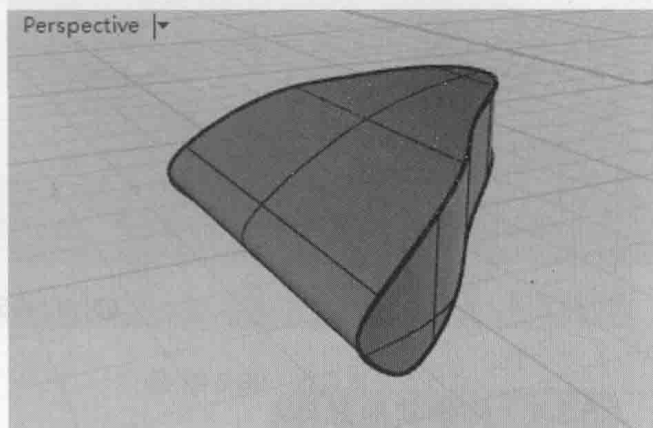



图 5-99 曲面相互修剪

(6) 单击【不等距边缘圆角】按钮,将【目前的半径】的值修改为 0.1（根据实际操作选择合适的数值），再选取边缘。如图 5-100 所示,新增控制杆,并修改中点处控制杆的圆角半径值为 0.4。右击并确认,圆角效果如图 5-101 所示。

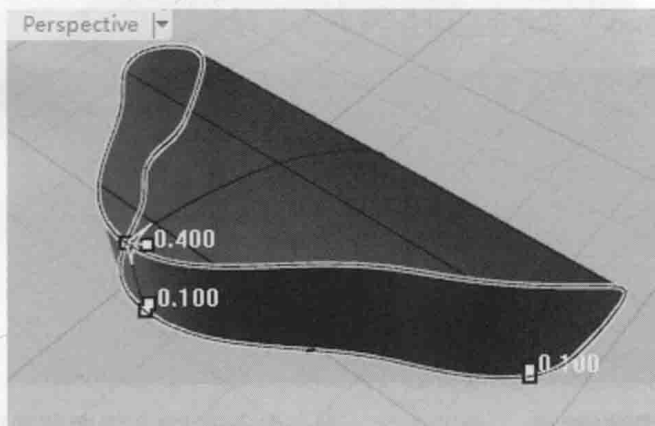


图 5-100 圆角设置

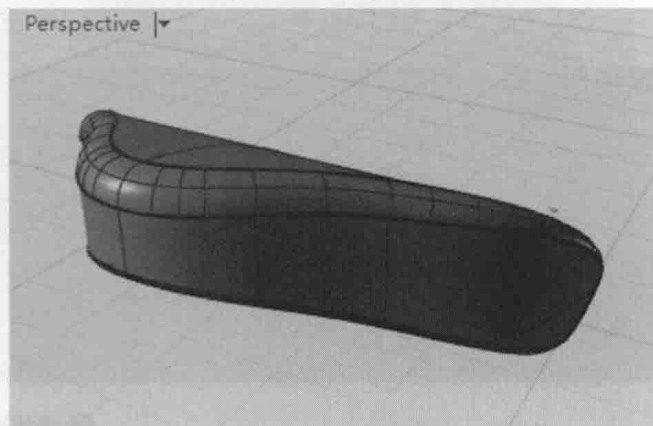


图 5-101 圆角效果

(7) 在 Front 视图中绘制闭合曲线,如图 5-102 左图所示。CV 点分布如图 5-102 右图所示。

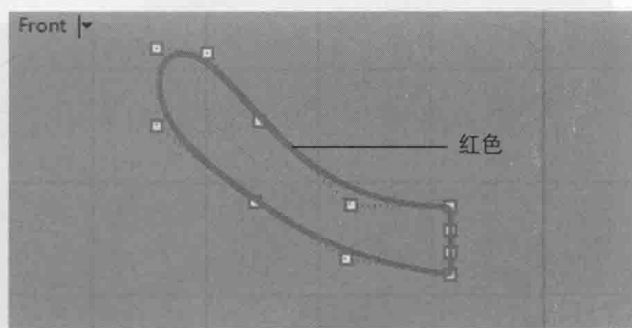
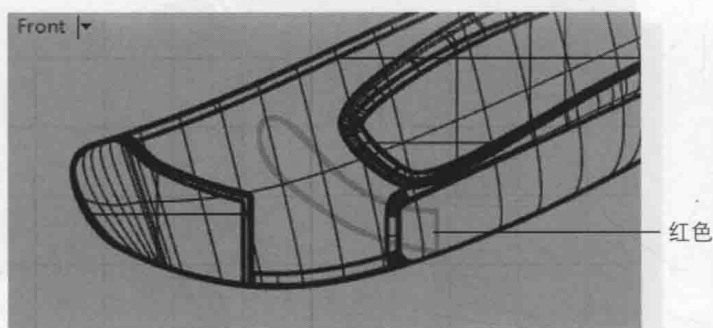




图 5-102 绘制曲线

(8) 单击【直线挤出】按钮,将命令栏中的【实体】选项修改为“是”。选择如图 5-102 所示的红色闭合多重曲线,沿直线挤出成面,效果如图 5-103 所示。

(9) 利用【椭圆体】按钮,创建一个椭圆体,如图 5-104 所示。

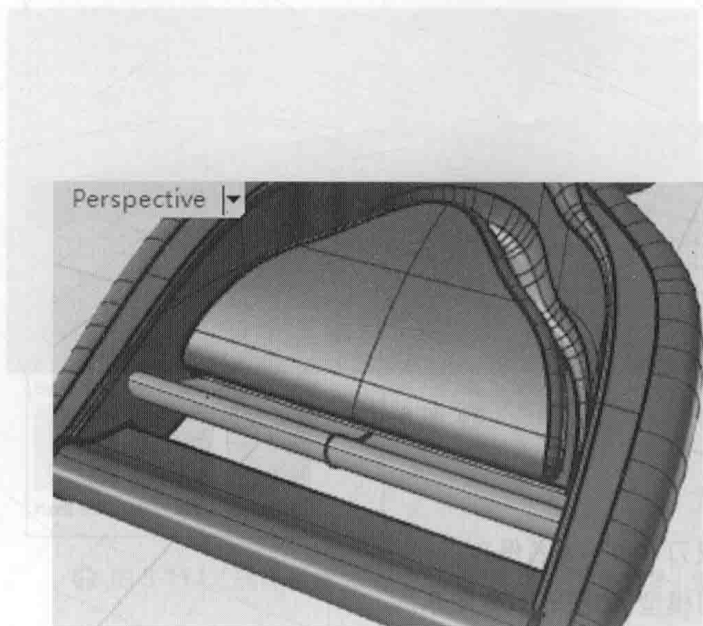


图 5-103 沿直线挤出成面

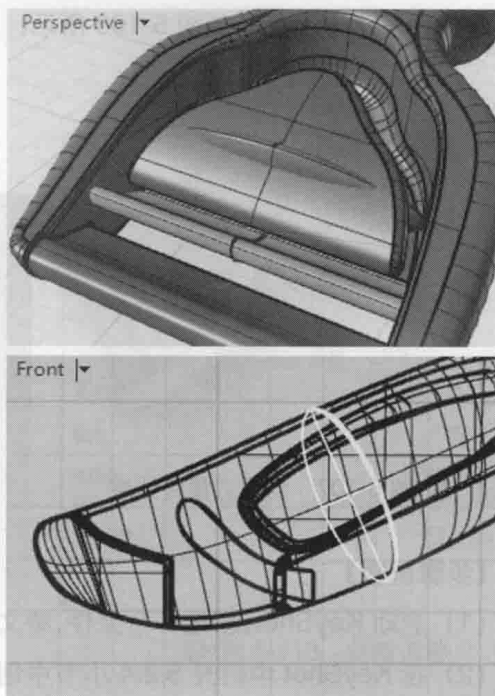


图 5-104 创建椭圆体

(10) 利用【修剪】按钮修剪曲面。再利用【不等距边缘圆角】按钮对其倒圆角,效果如图 5-105 所示。

(11) 其他部件的创建非常简单,这里就不再赘述,完成后的模型如图 5-106 所示。场景文件参见本书配套素材中“案例源文件”目录下的“刨皮刀模型.3dm”文件。

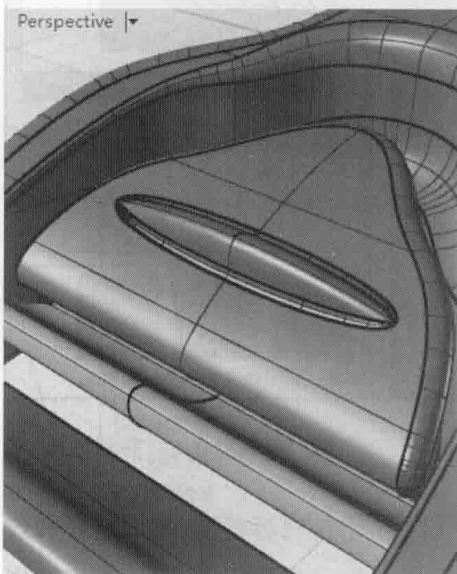


图 5-105 圆角效果

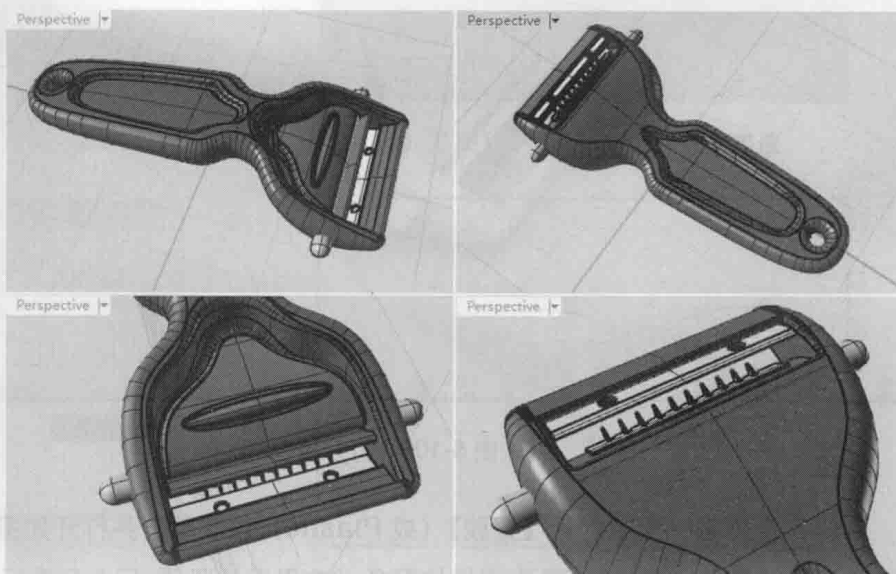


图 5-106 模型最终效果

5.2.5 KeyShot 渲染

下面利用 KeyShot 对构建的模型进行渲染。

为方便对模型进行渲染,首先应按照模型的材质与色彩进行分层。因为线不需要渲染,所以把线单独分成一层并隐藏。根据图 5-107 所示的各个部分的颜色不同各列为一层,并且将剥皮刀旋转至合适角度(保持剥皮刀