

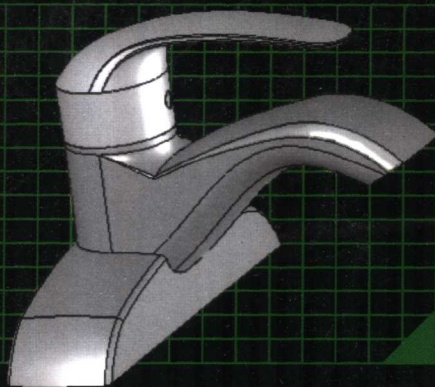
SolidWorks

曲面产品造型

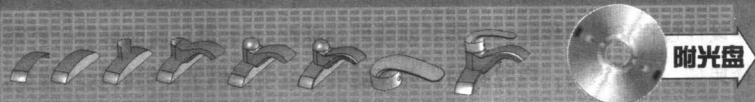
实例教程

史俊友 翟红岩 张莹 等编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社



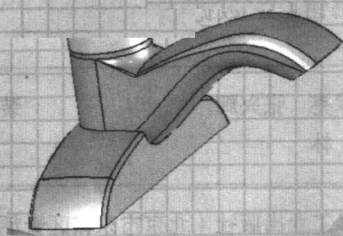
SolidWorks

曲面产品造型

实例教程

史俊友 翟红岩 张莹 等编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用 SolidWorks 2006 版本,精选了工业产品中最典型的曲面实例进行设计分析,内容包括:吊钩造型、手机外壳造型、水龙头造型、鼠标造型、电吹风造型、LCD 显示器造型、激光打印机造型。本书所选的这些实例都是生活中比较主流的产品,非常有代表性。作者在编写实例操作时,先对设计思路进行详细分析,再逐步介绍其设计过程和操作步骤,使读者领会用 SolidWorks 进行曲面造型的思路和技巧。

本书实例选择典型,分析透彻,内容实用,并在随书光盘中提供了详细的 part 模型。

本书主要供用 SolidWorks 进行曲面造型的工业设计人员使用,也可供大专院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 曲面产品造型实例教程 / 史俊友, 翟红岩, 张莹等编著. —北京: 化学工业出版社, 2007.7

ISBN 978-7-122-00505-2

I. S… II. ①史…②翟…③张… III. 曲面-机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, SolidWorks-教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 079374 号

责任编辑: 李军亮 张兴辉

装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 李 林

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 334 千字 2007 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

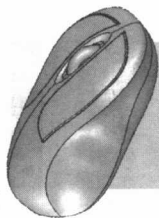
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究



前言

SolidWorks 是美国 SolidWorks 公司推出的应用于 Windows 系统平台的三维机械设计软件。SolidWorks 具有操作方便、易于掌握、高效等特点，是很实用的三维 CAD 软件系统，广泛应用于机械、汽车、航空等领域。

本书着重介绍了利用 SolidWorks 进行复杂的、形状自由的曲面产品造型的方法，适用于熟悉 SolidWorks 基本操作的用户，可供工程设计人员自学使用，可作为本专科生学习三维造型设计的参考教材。

曲面造型技术是三维造型技术中比较复杂的部分，对于有一定曲面造型基础的 SolidWorks 用户来说，难掌握的不是单独哪种曲面造型方法的使用，而是针对特定形状的曲面应该选择什么样的造型方法以及如何综合应用曲面造型方法。本书选用不同实例由简单到复杂地介绍了曲面造型方法，在产品造型前，首先根据实例的曲面形状分析应该选择的造型方法，再强调本实例应该重点掌握的内容，然后详细介绍其造型过程。需要说明的是，即使同一曲面形状，可实现的造型方法也有多种，对于曲面产品更是如此，造型的顺序和方法会有多种，读者可分析实例，提出不同的曲面造型方案。

本书所有实例均来自生活中的时尚曲面产品，按照产品造型的复杂程度排列章节，每章内容独立，读者可按章节从前到后由简单到复杂的顺序练习，也可选择其中某些章节重点学习。

读者在学习本书的实例时，可以修改部分尺寸或特征参数，观察图形的效果，以便对曲面造型技术有更深更明确的认识；完成本书实例后可以将造型方法推广至生活中的其他实物，试着完成一些全新的产品，以获得“随心所欲”的快乐！

本书附带光盘，内含书中所有造型实例，方便读者学习使用。

本书由史俊友、翟红岩、张莹编写，同时李勇、邱龙辉等也为本书的编写提供了不少帮助，并编写了部分章节的内容。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者



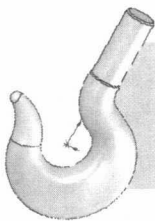
目 录

■ 第1章 吊钩造型设计实例	1
1.1 零件分析	1
1.2 吊钩弯曲主体部分造型	1
1.3 吊钩弯曲末端部分造型	8
1.4 吊钩弯曲封头部分造型	10
1.5 吊钩直柄部分造型	11
1.6 吊钩实体造型	12
■ 第2章 手机前面板外壳造型设计实例	15
2.1 零件分析	15
2.2 前面板外形造型	15
2.2.1 面板侧面造型	15
2.2.2 面板正面造型	17
2.2.3 结合面造型	20
2.3 面板各孔造型	21
2.3.1 耳机听孔造型	21
2.3.2 显示屏窗口造型	24
2.3.3 导航键孔造型	24
2.3.4 按键孔造型	25
2.3.5 话筒孔等特征造型	26
2.4 内部小特征造型	29
2.4.1 内部支柱造型	29
2.4.2 面板侧耳造型	31
2.4.3 内部侧柱造型	34
2.4.4 顶端扣合部分造型	35
2.4.5 底部特征孔造型	44
■ 第3章 水龙头造型设计实例	47
3.1 零件分析	47
3.2 主体造型	48
3.2.1 底座曲面造型	48
3.2.2 喷水嘴曲面造型	51
3.2.3 圆角与曲面加厚	58

3.3 手柄造型	60
3.3.1 手柄实体放样	60
3.3.2 手柄底部曲面与圆角	63
3.4 装配造型	66
■ 第4章 鼠标造型设计实例	67
4.1 零件分析	67
4.2 鼠标整体造型	67
4.2.1 创建曲面-放样 1	67
4.2.2 创建曲面-放样 2	73
4.2.3 创建曲面-放样 3	77
4.2.4 鼠标基体实体造型	80
4.3 鼠标盖造型	83
4.3.1 鼠标盖整体造型	83
4.3.2 鼠标顶盖造型	85
4.3.3 鼠标中盖造型	87
4.4 鼠标座造型	89
4.5 鼠标左右键造型	90
4.5.1 鼠标左键造型	90
4.5.2 鼠标右键造型	91
4.6 鼠标滑轮造型	91
4.7 鼠标零件装配及装配环境下的造型	92
4.7.1 鼠标各零件的装配	92
4.7.2 装配环境下鼠标盖顶的造型	95
■ 第5章 电吹风造型设计实例	97
5.1 零件分析	97
5.2 整体曲面造型	99
5.3 机体前盖造型	106
5.4 机体后盖造型	107
5.5 手柄造型	110
5.6 开关造型	114
5.7 吹风口造型	117
5.8 装配造型	120
■ 第6章 LCD 显示器造型设计实例	123
6.1 零件分析	123
6.2 显示器后盖造型	123
6.2.1 背部曲面造型	123
6.2.2 背部底端曲面造型	128

6.2.3 后盖前部曲面造型	133
6.2.4 后盖压块处曲面造型	134
6.3 后盖压板造型	138
6.4 显示器支架造型	140
6.4.1 顶端支柱造型	140
6.4.2 创建曲面放样	141
6.4.3 支架曲面裁剪	144
6.4.4 支架底部造型	148
6.5 显示器前盖造型	151
6.6 显示器底座造型	155
6.7 显示器整体装配	162

■ 第7章 打印机造型设计实例	165
7.1 零件分析	165
7.2 整体造型	167
7.2.1 后盖、上盖和前盖曲面造型	167
7.2.2 侧盖曲面造型	171
7.2.3 曲面连接	178
7.2.4 出纸口曲面造型	188
7.2.5 曲面加厚与镜像	191
7.3 实体分割及各零件造型	192
7.3.1 硒鼓门和进纸匣门造型	192
7.3.2 左右侧盖造型	197
7.3.3 上盖造型	198
7.3.4 直通出纸门和后底盖造型	199
7.4 装配造型	202



本章通过吊钩的造型设计,介绍了 SolidWorks 中“曲面放样”、“曲面拉伸”、“曲面旋转”等命令的综合运用技巧,以及如何通过“平面区域”命令将曲面转化为实体。

【学习目的】 重点掌握 SolidWorks 中“曲面放样”命令的基本使用方法,以及放样引导线在曲面放样中的作用。

1.1 零件分析

吊钩由吊钩弯曲主体、弯曲末端、弯曲封头、直柄四部分组成,如图 1-1 所示。

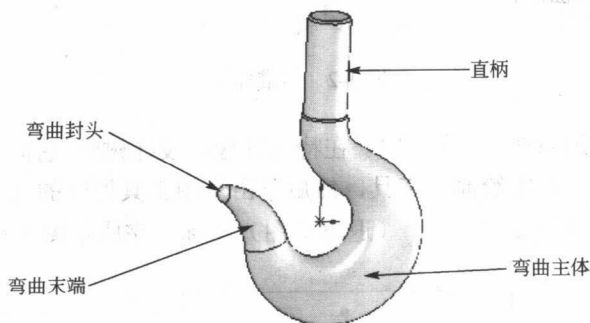


图 1-1 吊钩的组成

主要造型步骤如下:

- ① 吊钩弯曲主体部分造型;
- ② 吊钩弯曲末端部分造型;
- ③ 吊钩弯曲封头部分造型;
- ④ 吊钩直柄部分造型;
- ⑤ 吊钩实体造型。

1.2 吊钩弯曲主体部分造型

① 新建文件。单击标准工具栏中的  (新建) 工具,弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框,选择“零件”选项,单击“确定”按钮。单击菜单栏中的“文件”→“另存为”命令,弹出“另存为”对话框,在“文件名”文本框中输入“吊钩.sldprt”,然后单击“保存”按钮。



② 创建基准面 1。单击参考几何体工具栏中的  (基准面) 工具, 创建等距平面, 在“基准面”属性管理器中, 选择上视基准面为“参考实体”, 设置“等距距离”为 130mm, 注意偏离方向, 如图 1-2 所示, 单击  (确定) 按钮。

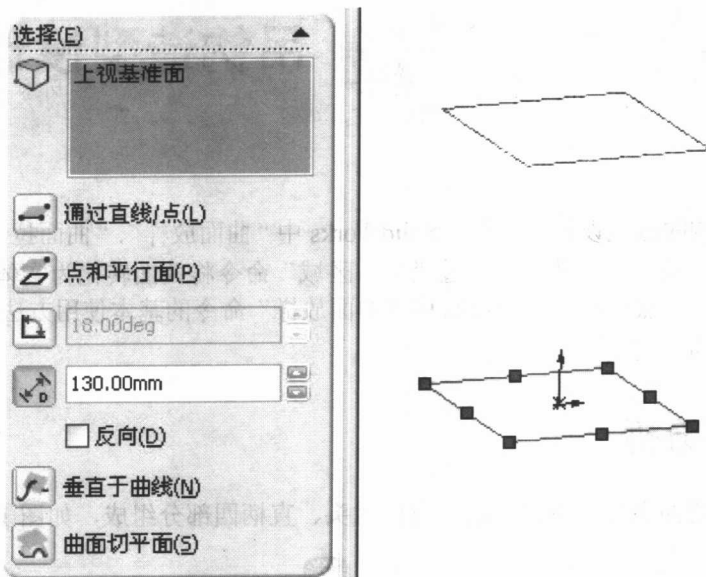


图 1-2 基准面 1

③ 创建基准面辅助草图——草图 1。在特征管理器设计树中选择“上视基准面”作为草图绘制平面, 单击  (草图绘制) 工具, 然后单击草图工具栏中的  (中心线) 工具绘制竖直中心线, 如图 1-3 所示。单击  (退出草图) 图标, 完成草图 1 的绘制。

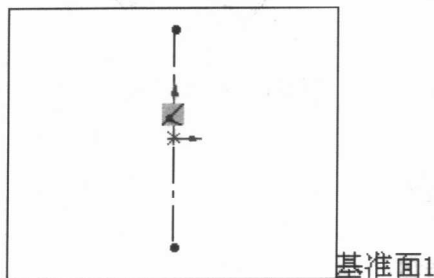


图 1-3 草图 1

④ 创建基准面 2。单击参考几何体工具栏中的  (基准面) 工具, 创建“两面夹角”平面, 在“基准面”属性管理器中, 选择上视基准面和草图 1 为“参考实体”, 设置“两面夹角”为 45.00deg, 如图 1-4 所示, 单击  (确定) 按钮。

⑤ 创建基准面 3。单击参考几何体工具栏中的  (基准面) 工具, 创建“两面夹角”平面, 在“基准面”属性管理器中, 选择上视基准面和草图 1 为“参考实体”, 设置“两面夹角”为 18.00deg, 如图 1-5 所示, 单击  (确定) 按钮。



基准面1



图 1-4 基准面 2



基准面1

基准面2



图 1-5 基准面 3

⑥ 创建草图 2。为了使图形区简洁、清晰，方便作图，在特征管理器设计树中选中“基准面 2”和“基准面 3”，单击鼠标右键，选择“隐藏”，使基准面 2 和基准面 3 处于隐藏状态。选择“基准面 1”作为草图绘制平面，单击  (草图绘制) 工具，然后单击草图工具栏中的  (圆) 工具，以原点为圆心画圆。单击尺寸/几何关系工具栏中的  (智能尺寸) 工具标



注圆的直径为 55mm，如图 1-6 所示。单击（退出草图）图标，完成草图 2 的绘制。

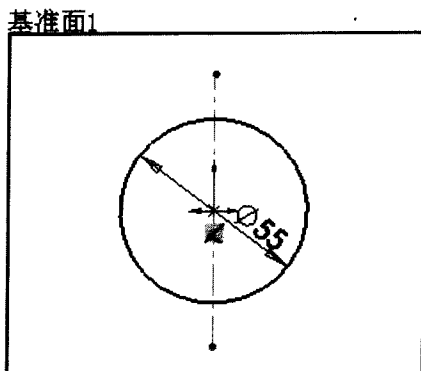


图 1-6 草图 2

⑦ 创建草图 3。在特征管理器设计树中选择“基准面 2”作为草图绘制平面，单击（草图绘制）工具，再单击草图工具栏中的（中心线）工具、（圆）工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的（智能尺寸）工具标注尺寸，如图 1-7 所示。单击（退出草图）图标，完成草图 3 的绘制。

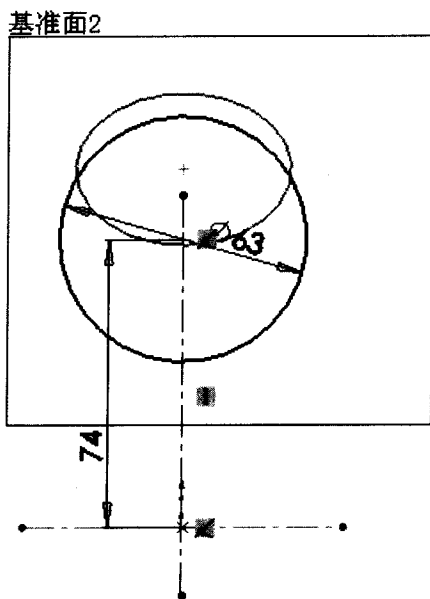


图 1-7 草图 3

⑧ 创建草图 4。在特征管理器设计树中选择“上视基准面”作为草图绘制平面，单击（草图绘制）工具，再单击草图工具栏中的（中心线）工具、（三点圆弧）工具、（直线）工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的（智能尺寸）工具标注尺寸，单击（添加几何关系）工具，添加各圆弧间及圆弧与直线间的相切关系，绘图结果如图 1-8 所示。单击（退出草图）图标，完成草图 4 的绘制。

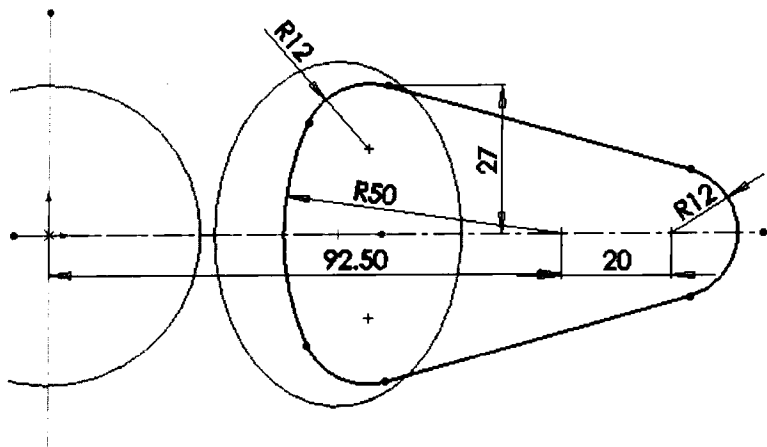


图 1-8 草图 4

⑨ 创建草图 5。在特征管理器设计树中选择“上视基准面”作为草图绘制平面，单击 (草图绘制) 工具，再单击草图工具栏中的 (中心线) 工具、 (三点圆弧) 工具、 (直线) 工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的 (智能尺寸) 工具标注尺寸，单击 (添加几何关系) 工具，添加各圆弧间及圆弧与直线间的相切关系，如图 1-9 所示。单击 (退出草图) 图标，完成草图 5 的绘制。

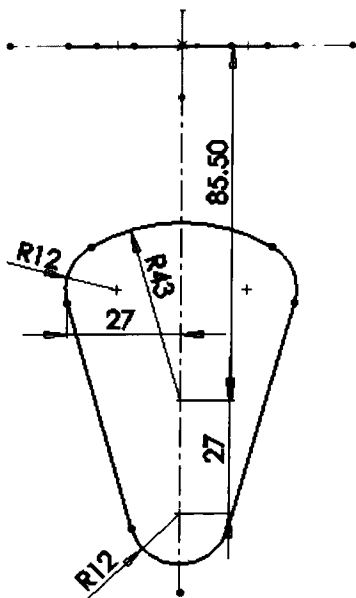


图 1-9 草图 5

⑩ 创建草图 6。在特征管理器设计树中选择“基准面 3”作为草图绘制平面，单击 (草图绘制) 工具，再单击草图工具栏中的 (中心线) 工具、 (圆) 工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的 (智能尺寸) 工具标注尺寸，如图 1-10 所示。单击 (退出草图) 图标，完成草图 6 的绘制。

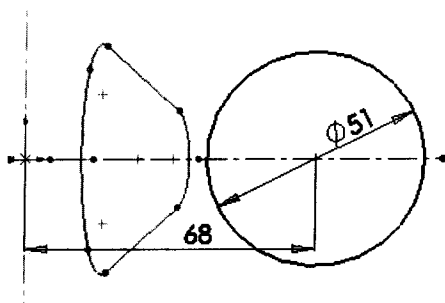


图 1-10 草图 6

⑪ 创建草图 7。在特征管理器设计树中选择“前视基准面”作为草图绘制平面。单击  (草图绘制) 工具, 再单击草图工具栏中的  (中心线) 工具、 (直线) 工具、 (三点圆弧) 工具、 (切线弧) 工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的  (智能尺寸) 工具标注尺寸, 利用  (添加几何关系) 工具, 添加各个相互接触的曲线间的相切几何关系, 同时保证草图 7 中各段曲线的端点与相邻草图 2-6 间的穿透几何关系。单击“工具”→“草图绘制工具”→“剪裁”命令, 修剪草图, 如图 1-11 所示。单击  (退出草图) 图标, 完成草图 7 的绘制。

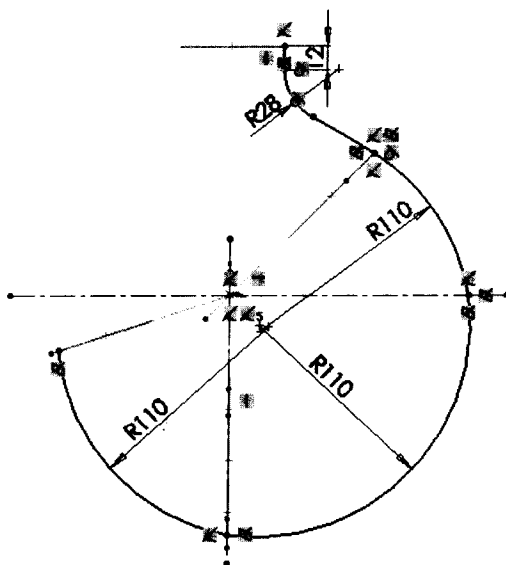


图 1-11 草图 7

注: 穿透几何关系指一个草图点和一个基准轴、边线、直线或样条曲线在草图基准面上穿透的位置重合。

⑫ 创建草图 8。在特征管理器设计树中选择“前视基准面”作为草图绘制平面, 单击  (草图绘制) 工具, 再单击草图工具栏中的  (中心线) 工具、 (直线) 工具、 (三点圆弧) 工具、 (切线弧) 工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的  (智能尺寸) 工具标注尺寸, 利用  (添加几何关系) 工具添加各个相互接触的曲线间的相切几何关系,



同时保证草图 8 中各段曲线的端点与相邻草图 2-6 间的穿透几何关系。单击“工具”→“草图绘制工具”→“剪裁”工具修剪草图，如图 1-12 所示。单击  (退出草图) 图标，完成草图 8 的绘制。

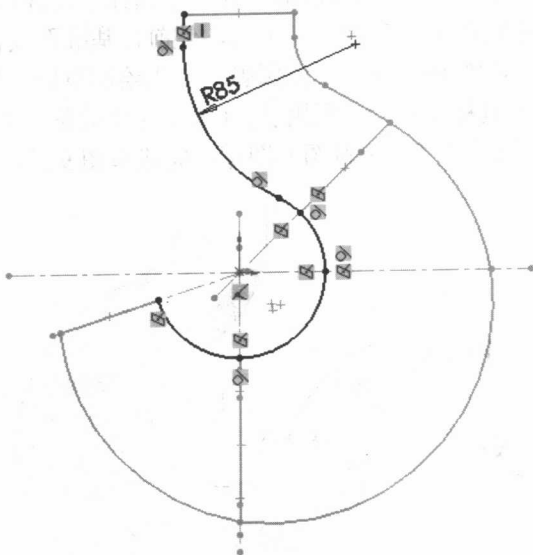


图 1-12 草图 8

⑬ 创建曲面-放样 1。单击曲面工具栏中的  (放样曲面) 工具，或单击菜单栏中的“插入”→“曲面”→“放样曲面”命令，显示“放样曲面”属性管理器。“轮廓”顺次选择草图 2—草图 6。需要注意的是，在选择放样曲面的各轮廓时，所选择的各个轮廓上的点尽量保持在相同的位置，否则放样曲面可能无法生成。“引导线”选择草图 7 和草图 8，如图 1-13 所示，单击  (确定) 按钮。

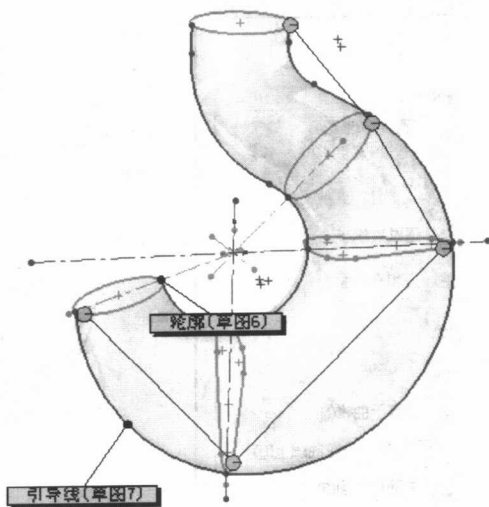
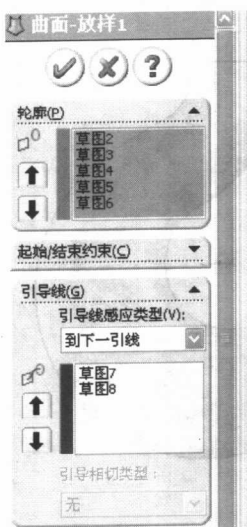


图 1-13 曲面-放样 1



1.3 吊钩弯曲末端部分造型

① 创建辅助草图-草图 9。在特征管理器设计树中选择“前视基准面”作为草图绘制平面，单击标准视图工具栏中的 （正视图）工具，使前视基准面成正视。单击 （草图绘制）工具，再单击草图工具栏中的 （三点圆弧）工具绘制草图。单击尺寸/几何关系工具栏中的 （智能尺寸）工具标注尺寸，利用 （添加几何关系）工具添加相切、穿透几何关系，如图 1-14 所示。单击 （退出草图）图标，完成草图 9 的绘制。

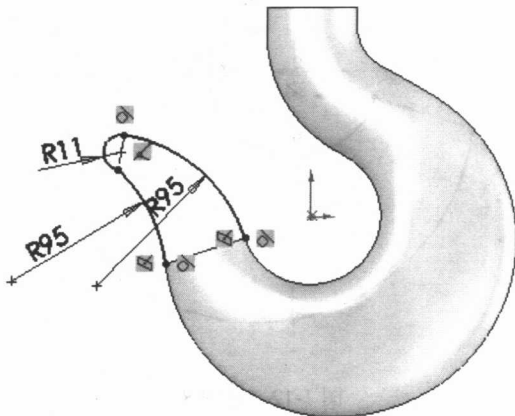


图 1-14 草图 9

② 创建基准面 4。单击参考几何体工具栏中的 （基准面）工具，创建“垂直于曲线”的平面，在“基准面”属性管理器中，选择草图 9 中的圆弧 4 以及该圆弧的一端点为“参考实体”，如图 1-15 所示，单击 （确定）按钮。

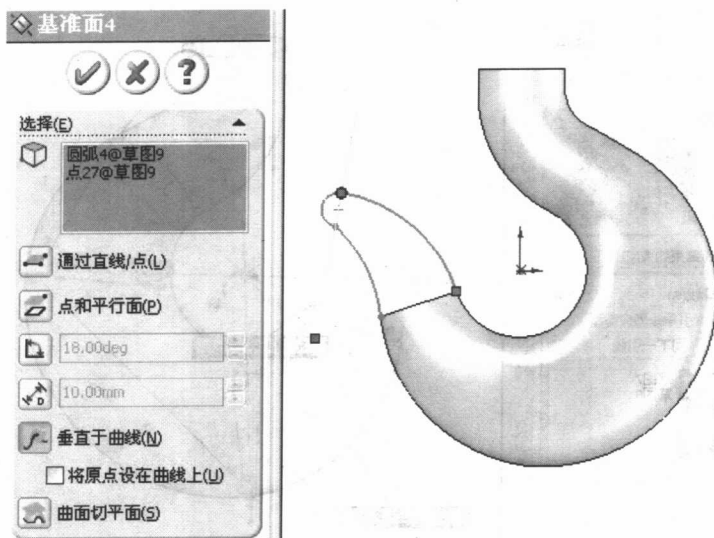


图 1-15 基准面 4



③ 创建草图 10。选择“前视基准面”作为草图绘制平面。单击  (草图绘制) 工具, 再单击草图工具栏中的  (圆) 工具、 (中心线) 工具绘制草图。利用  (添加几何关系) 工具添加所绘圆与草图 9 中两圆弧端点的相交关系, 如图 1-16 所示。单击  (退出草图) 图标, 完成草图 10 的绘制。

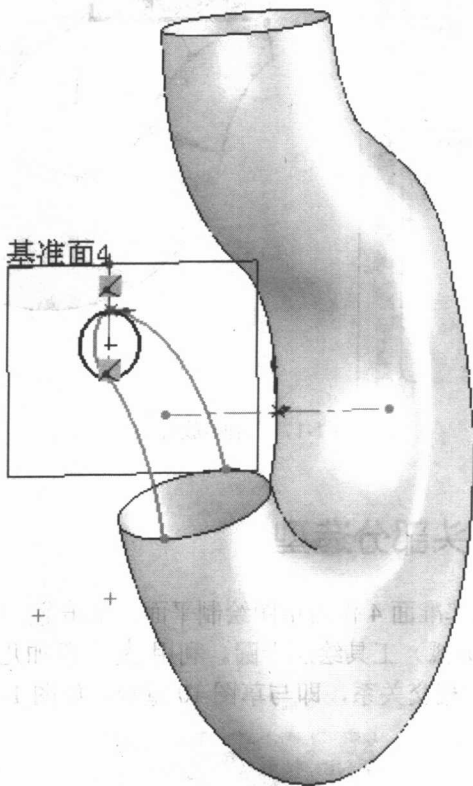


图 1-16 草图 10

④ 创建曲面放样引导线——草图 11 和草图 12。选择“前视基准面”作为草图绘制平面。单击  (草图绘制) 工具, 选中草图 9 中的圆弧 4, 单击草图工具栏中的  (转换实体引用) 工具将圆弧 4 复制到草图 11。单击  (退出草图) 图标, 完成草图 11 的绘制。

注: 转换实体引用: 投影一现有边线、环、面、曲线、外部草图轮廓、边线组或曲线组到草图基准面上。由于几何关系自动生成, 所以当原有实体更改时, 可引起新的曲线自动更新。

与草图 11 的绘制方法相同, 选中草图 9 中的另一圆弧, 利用  (转换实体引用) 工具创建草图 12。放样引导线创建完成后, 在特征管理器设计树中选中草图 9 和基准面 4, 单击鼠标右键, 选择“隐藏”, 隐藏草图 9 和基准面 4。

⑤ 创建曲面-放样 2。单击曲面工具栏中的  (放样曲面) 工具, 或单击菜单工具栏中的“插入”→“曲面”→“放样曲面”命令, 显示“放样曲面”属性管理器。依次选择曲面放样 1 生成的边线和草图 10 作为“轮廓”, 选择草图 11 和草图 12 作为“引导线”, 如图 1-17 所示, 单击  (确定) 按钮。

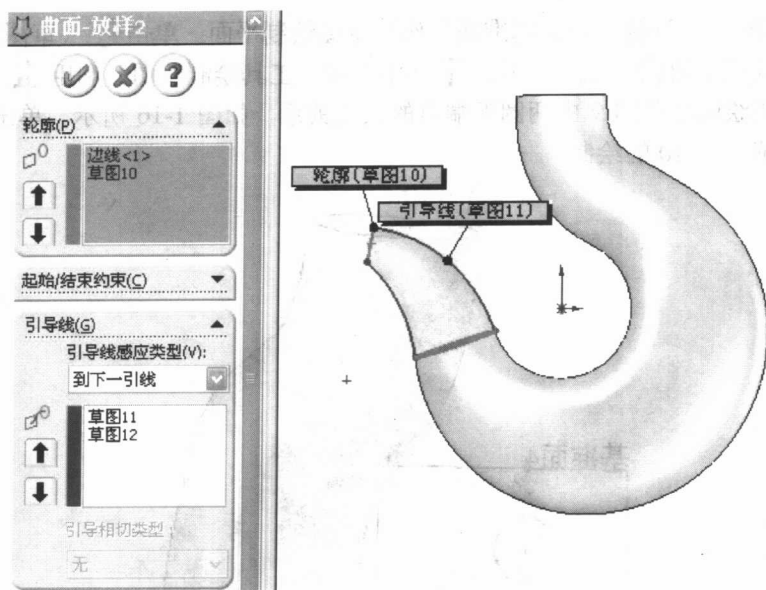


图 1-17 曲面-放样 2

1.4 吊钩弯曲封头部分造型

① 创建草图 13。选择基准面 4 作为草图绘制平面，单击 (草图绘制) 工具，再单击草图工具栏中的 (三点圆弧) 工具绘制半圆。利用 (添加几何关系) 工具添加所绘半圆与草图 9 中两圆弧端点的相交关系，即与草图 10 重合，如图 1-18 所示。

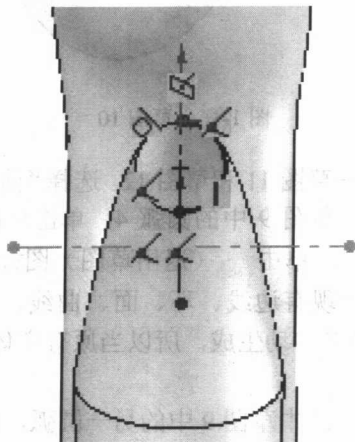


图 1-18 草图 13

② 创建曲面-旋转 1。单击曲面工具栏中的 (旋转曲面) 工具，或单击菜单栏中的“插入”→“曲面”→“旋转曲面”命令，“旋转曲面”属性管理器。将“旋转轴”设置为草图 10 中的对称中心线，“旋转类型”选择单向，“角度”设置为 180.00deg，如图 1-19 所示，单击 (确定) 按钮。