

# 第4章 钣金成型

## 本章提要

本章详细介绍 SolidWorks 2014 软件中创建成型工具特征的一般过程，以及定义成型工具文件夹的方法。通过本章提供的一些具体实例的操作，读者可以掌握钣金设计中成型工具特征的创建方法。

## 4.1 概述

把一个实体零件（冲模）上的某个形状印贴在钣金件上而形成的特征，就是钣金成型工具特征。例如：图 4.1.1a 和图 4.1.2a 所示的实体零件为成型工具，该成型工具中凸起形状可以印贴在钣金件上而产生成型工具特征（图 4.1.1b 和图 4.1.2b）。

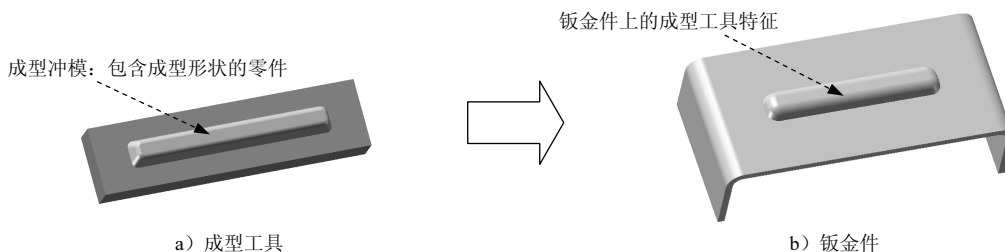


图 4.1.1 钣金成型工具特征（不带移除面）

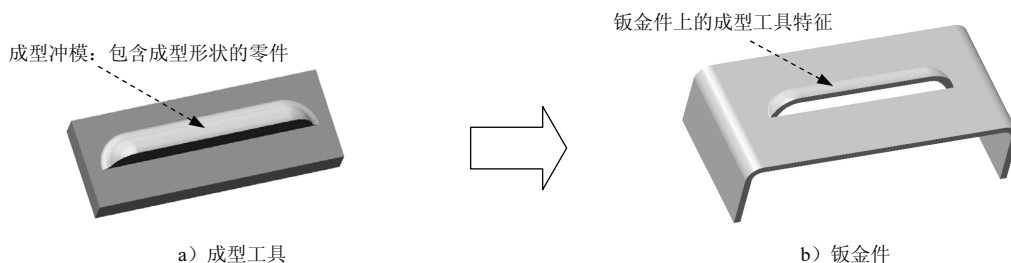


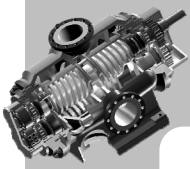


图 4.1.2 钣金成型工具特征（带移除面）

在成型工具特征的创建过程中成型工具的选择尤其重要，有了一个很好的成型工具才可以建立出完美的成型工具特征。在 SolidWorks 2014 中用户可以直接使用软件提供的成型工具或将其修改后使用，也可按要求自己创建成型工具。本章将详细讲解使用成型工具的几种方法。

在任务窗格中单击“设计库”按钮，系统打开图 4.1.3 所示的“设计库”对话框。SolidWorks 2014 软件在设计库的 forming tools（成型工具）文件夹下提供了一套成型



工具的实例， **forming tools** (成型工具) 文件夹是一个被标记为成型工具的零件文件夹，包括 **embosses** (压凸)、 **extruded flanges** (冲孔)、 **lances** (切口)、 **louvers** (百叶窗) 和 **ribs** (肋)。 **forming tools** 文件夹中的零件是 SolidWorks 2014 软件中自带的工具，专门用来在钣金零件中创建成型工具特征，这些工具也称为标准成型工具。

说明：如果“设计库”对话框中没有 **Design Library** 文件夹，可以按照下面的方法进行添加。

Step1. 在“设计库”对话框中单击“添加文件位置”按钮 ，系统弹出“选取文件夹”对话框。

Step2. 在 **查找范围(Q):** 下拉列表中找到 C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\design library 文件夹后，单击 **确定** 按钮。

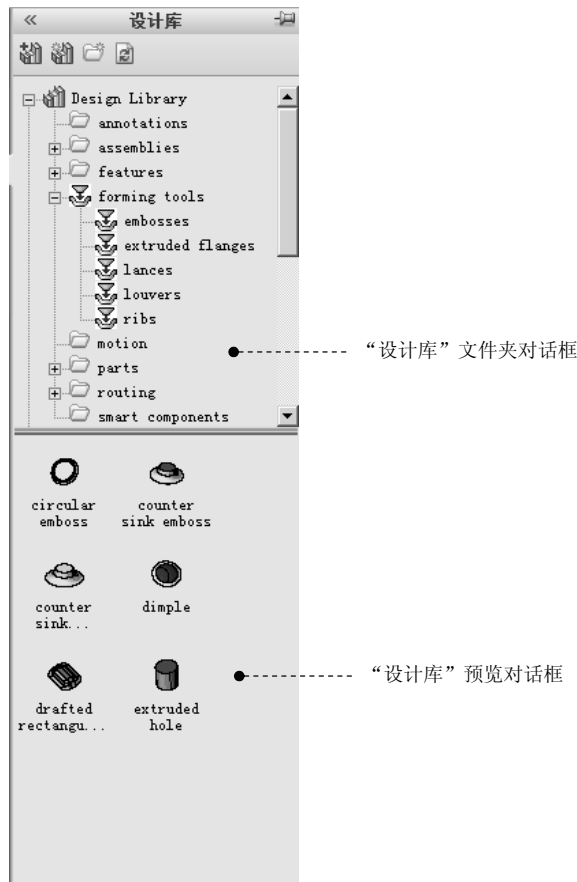
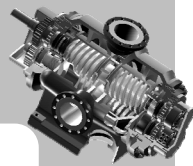


图 4.1.3 “设计库”对话框

## 4.2 创建成型工具特征的一般过程

使用“设计库”中的成型工具，应用到钣金零件上创建成型工具特征的一般过程如下：



(1) 在“设计库”预览对话框中将成型工具拖放到钣金模型中要创建成型工具特征表面上。

(2) 在松开鼠标左键之前，根据实际需要使用 Tab 键，以切换成型工具特征的方向。

(3) 松开鼠标左键以放置成型工具。

(4) 编辑草图以定位成型工具的位置。

(5) 编辑定义成型工具特征以改变尺寸。

### 1. 实例 1

下面以图 4.2.1 所示的模型为例，来说明用 SolidWorks 2014 软件中自带的“标准成型工具”创建成型工具特征的一般过程。

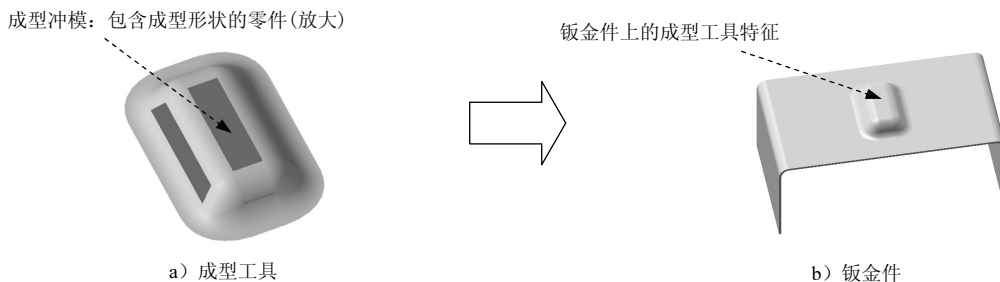



图 4.2.1 创建钣金成型工具特征




#### Task1. 打开一个现有的钣金模型


打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.02\SM\_FORM\_01.SLDPRT。

#### Task2. 调入 SolidWorks 软件自带的成型工具

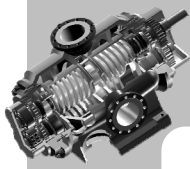
Step1. 单击任务窗格中的设计库按钮，打开“设计库”对话框。

Step2. 调入成型工具。

(1) 选择成型工具文件夹。在“设计库”对话框中单击 Design Library (设计库) 前面的“+”以展开文件夹，单击 forming tools 前面的“+”以展开文件夹，选择 embosses (压凸) 文件夹。

(2) 查看成型工具文件夹的状态。右击 embosses (压凸) 文件夹，系统弹出图 4.2.2 所示的快捷菜单，确认 成型工具文件夹 命令前面显示  符号 (如果 成型工具文件夹 命令前面没有显示  符号，可以在快捷菜单中选择 成型工具文件夹 命令以切换是否显示  符号)。

**说明:**如果在查看某个成型工具文件夹的状态时，成型工具文件夹 命令前面没有显示  符号，当使用该成型工具文件夹中的成型工具在钣金件上创建成型工具特征时，将无法完成成型工具特征的创建，并且系统会弹出图 4.2.3 所示的 SolidWorks 对话框。



## Task3. 使用成型工具创建成型工具特征

Step1. 放置成型工具特征。在“设计库”预览对话框中选择 drafted rectangular emboss 文件并拖动到图 4.2.4 所示的平面，在系统弹出的图 4.2.5 所示的“成型工具特征”对话框中单击 按钮。

说明：在松开鼠标左键之前，通过 Tab 键可以更改成型工具特征的方向。



图 4.2.2 快捷菜单

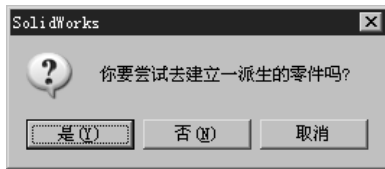


图 4.2.3 SolidWorks 对话框

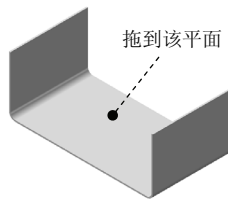


图 4.2.4 成型工具特征 1



图 4.2.5 “成型工具特征”对话框

Step2. 单击设计树中 drafted rectangular emboss1 前的“+”，右击 (-) 草图2 特征，在系统弹出的快捷菜单中选择 命令，进入草绘环境。

Step3. 编辑草图。修改后的草图如图 4.2.6 所示。退出草绘环境，完成成型工具特征 1 的创建。

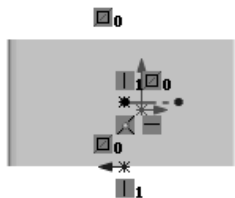
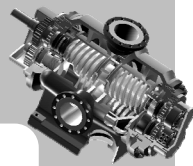


图 4.2.6 编辑草图



## 2. 实例 2

下面以图 4.2.7 所示的模型为例，来说明用 SolidWorks 2014 软件中自带的“标准成型工具”，并修改成型工具创建成型工具特征一般操作步骤。

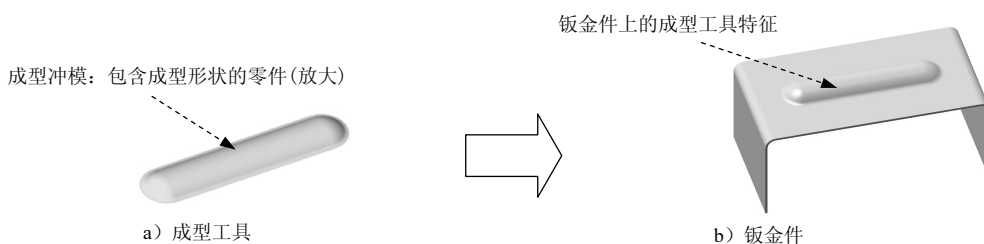






图 4.2.7 创建钣金成型工具特征

### Task1. 打开一个现有的钣金模型


打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.02\SM\_FORM\_02.SLDPRT。

### Task2. 调入 SolidWorks 系统自带的成型工具




Step1. 单击任务窗格中的设计库按钮，打开“设计库”对话框。

Step2. 调入成型工具。在“设计库”对话框中单击 Design Library (设计库) 前面的“+”，以展开文件夹，单击 forming tools 前面的“+”，以展开文件夹，选择 ribs (肋) 文件夹。


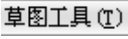



### Task3. 使用成型工具创建成型工具特征

Step1. 放置成型工具特征。在“设计库”预览对话框中选择 single rib 文件并拖动到图 4.2.8 所示的平面，在“成型工具特征”对话框中单击 按钮。

说明：在松开鼠标左键之前，通过 Tab 键可以更改成型工具特征的方向。

Step2. 单击设计树中 single rib1 (Default) 前的“+”，右击 (-) 草图2 特征，在系统弹出的快捷菜单中选择 命令，进入草绘环境。

Step3. 编辑草图。

(1) 进入草绘环境后，此时草图如图 4.2.9a 所示，选择下拉菜单 工具(T) →  草图工具(S) →  修改(M)... 命令，系统弹出图 4.2.10 所示的“修改草图”对话框，在 旋转(R) 文本框中输入数值 90 并按回车键，以旋转草图，单击 关闭 按钮。

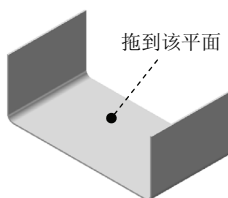


图 4.2.8 成型工具特征 1

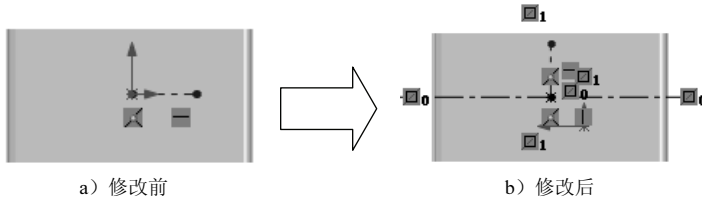
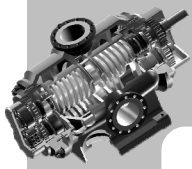


图 4.2.9 编辑草图



(2) 添加几何约束, 修改后的草图如图 4.2.9b 所示。退出草绘环境, 完成成型工具特征 1 的创建。



图 4.2.10 “修改草图”对话框

说明: 此时创建后的成型工具特征如图 4.2.11a 所示, 从模型上观察到成型工具特征太大, 不符合设计要求, 所以要修改成型工具特征的尺寸大小。

Step4. 修改成型工具特征的大小 (图 4.2.11)。

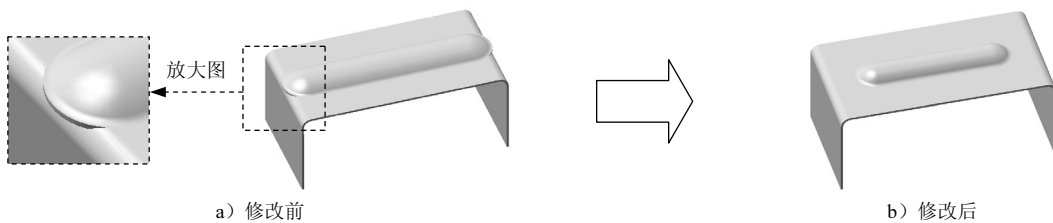


图 4.2.11 修改成型工具特征的大小

(1) 在设计树中右击 解除, 在系统弹出的快捷菜单中选择 **显示特征尺寸 (C)** 命令 (确认命令的前面显示  符号), 此时钣金模型上显示图 4.2.12 所示的尺寸。

(2) 在设计树中右击 single rib1 (Default) ->, 在系统弹出的快捷菜单中选择 命令, 系统弹出“成型工具特征”对话框, 在 **链接(K)** 区域取消选中  链接到成形工具(L) 复选框, 单击对话框中的  按钮。

(3) 修改成型工具特征的尺寸。在图 4.2.12 所示的模型中双击尺寸 100, 将其改为 70; 双击尺寸 20, 将其改为 15。

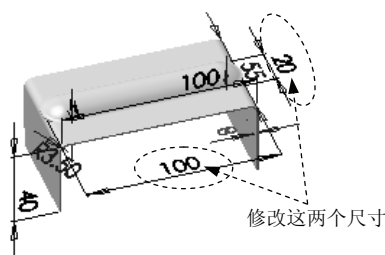
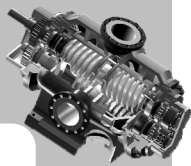


图 4.2.12 修改成型工具特征的尺寸

(4) 重建模型。在“标准”工具栏中单击“重建模型”按钮 。

(5) 隐藏尺寸。再次在设计树中右击 解除, 在系统弹出的快捷菜单中选择 **显示特征尺寸 (C)** 命令 (确认命令的前面不显示  符号)。




## 4.3 成型工具




### 4.3.1 修改软件提供的成型工具

在 SolidWorks “设计库” 中提供了许多类型的成型工具，但是这些成型工具不是.sldftp 格式的文件，都是零件文件，而且在设计树中没有成型工具特征。



下面用一个例子，来说明转换成成型工具的一般过程。


#### Task1. 转换成成型工具

Step1. 在任务窗格中单击“设计库”按钮，系统打开“设计库”对话框。




Step2. 打开系统提供的成型工具。在 forming tools (成型工具) 文件夹下的 ribs (肋) 子文件夹中找到 single rib.sldprt 文件并右击，从系统弹出的快捷菜单中选择 打开命令。

Step3. 删除特征。

(1) 在设计树中右击 Orientation Sketch，在系统弹出的快捷菜单中选择 删除... (N) 命令。

说明：若此时系统弹出“确认删除”对话框，单击 是(Y) 按钮将其关闭即可。

(2) 用同样的方法删除 Cut-Extrude1 和 Sketch3。

Step4. 修改尺寸。单击设计树中 Boss-Extrude1 前的“+”，右击 Sketch2 特征，在系统弹出的快捷菜单中选择 命令，进入草绘环境。将图 4.3.1 所示的尺寸 4 改成 6 后退出草绘环境。

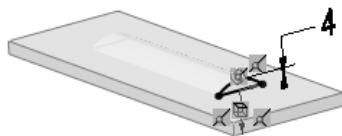



图 4.3.1 编辑草图


Step5. 创建成型工具 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 插入(I) →  钣金(B) →  成型工具 命令，系统弹出图 4.3.2 所示的“成型工具”对话框。

(2) 定义成型工具属性。

① 定义停止面属性。激活“成型工具”对话框中的 停止面 区域，选取图 4.3.3 所示的停止面。

② 定义移除面属性。由于不涉及移除，成型工具不选取移除面。

(3) 单击 按钮，完成成型工具 1 的创建。

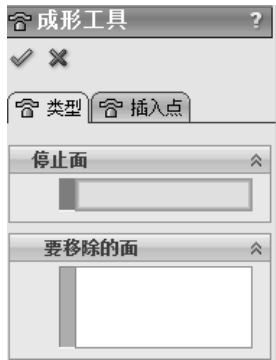
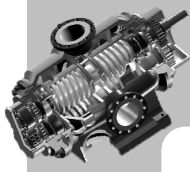


图 4.3.2 “成型工具”对话框

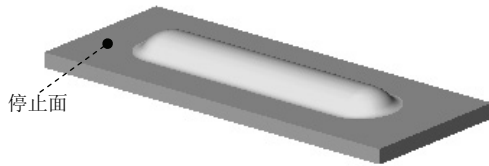




图 4.3.3 成型工具

Step6. 转换成型工具。选择下拉菜单 **文件(F)** → **另存为(A)...** 命令，选择 **保存类型(T):** 为 \*.sldftp，把模型保存于 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool\_sldftp，并命名为 form\_tool\_03。

Step7. 成型工具调入设计库。


(1) 单击任务窗格中的“设计库”按钮 ，打开设计库对话框。

(2) 在“设计库”对话框中单击“添加文件位置”按钮 ，系统弹出“选取文件夹”对话框，在 **查找范围(F):** 下拉列表中找到 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool\_sldftp 文件夹后，单击 **确定** 按钮。

(3) 此时在设计库中出现 form\_tool\_sldftp 节点，右击该节点，在系统弹出的快捷菜单中选择 **成型工具文件夹** 命令，确认 **成型工具文件夹** 命令前面显示  符号。

## Task2. 在钣金件上创建图 4.3.4 所示的成型工具特征

Step1. 打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.03\SM\_FORM\_03.SLDPRT。

Step2. 单击“设计库”对话框中的 form\_tool\_sldftp 节点，在设计库下部的预览对话框中选择 form\_tool\_03 文件并拖动到图 4.3.5 所示的平面，在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击  按钮。

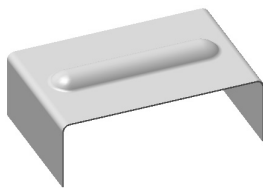


图 4.3.4 创建成型工具特征

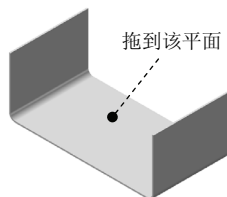





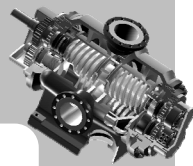
图 4.3.5 成型工具特征 1

Step3. 单击设计树中  form\_tool\_031 前的“+”，右击  **草图2** 特征，在系统弹出的快捷菜单中选择  命令，进入草绘环境。

Step4. 编辑草图。

(1) 进入草绘环境后，此时草图如图 4.3.6a 所示，选择下拉菜单 **工具(T)** →





草图工具(T) → 修改(M)... 命令，系统弹出“修改草图”对话框，在 旋转(R) 文本框中输入数值 90 并按回车键，以旋转草图，单击 关闭 按钮。

(2) 添加几何约束，修改后的草图如图 4.3.6b 所示。退出草绘环境，完成成型工具特征 1 的创建。

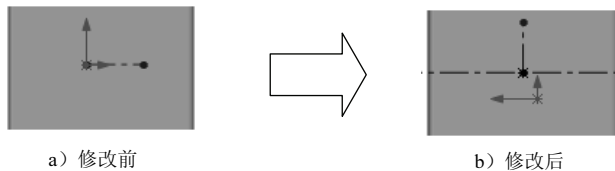


图 4.3.6 编辑草图


### 4.3.2 创建成型工具

用户也可以自己设计并在“设计库”对话框中创建成型工具文件夹。

说明：在默认情况下，SolidWorks 2014 安装目录下的 C:\ProgramData\SolidWorks\SolidWorks 2014\design library 文件夹以及它的子文件夹被标记为成型工具文件夹。

选择“成型工具”命令的两种方法如下：

方法一：从下拉菜单中获取特征命令。选择下拉菜单 工具(T) → 钣金(H) → 成形工具 命令（图 4.3.7）。

方法二：从工具栏中获取特征命令。在“钣金(H)”工具栏中单击“成型工具”按钮 ，如图 4.3.8 所示。

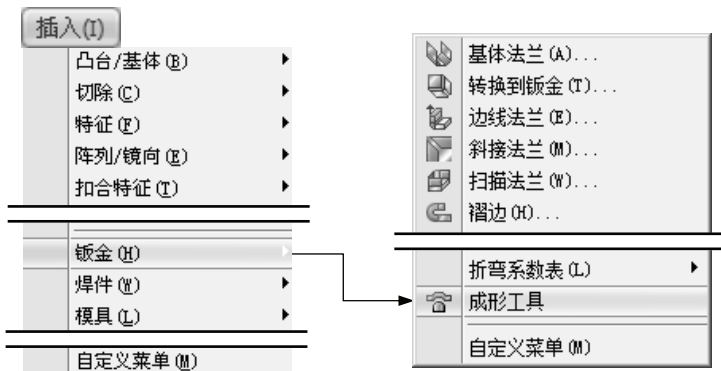


图 4.3.7 下拉菜单的位置



图 4.3.8 工具栏按钮的位置

#### 1. 实例 1——创建不带移除面的成型工具特征

下面用一个例子，来说明创建图 4.3.9 所示自定义成型工具的一般过程，然后用自定义成型工具在钣金件上创建不带移除面的成型工具特征。

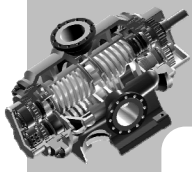



图 4.3.9 零件模型及设计树

## Task1. 创建自定义成型工具

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)...** 命令，在系统弹出的“新建 SolidWorks 文件”对话框中选择“零件”模块，单击 **确定** 按钮，进入建模环境。

Step2. 创建图 4.3.10 所示的零件基础特征——凸台-拉伸 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，或单击“特征”工具栏中的  按钮。

(2) 定义特征的横断面草图。



① 定义草图基准面。选取前视基准面作为草图基准面。

② 定义横断面草图。在草绘环境中绘制图 4.3.11 所示的横断面草图。

③ 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，退出草绘环境，此时系统弹出“凸台-拉伸”对话框。

(3) 定义拉伸深度属性。

① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向。

② 定义深度类型和深度值。在“凸台-拉伸”对话框 **方向1** 区域的  下拉列表中选择 **给定深度** 选项，在  文本框中输入深度值 8。

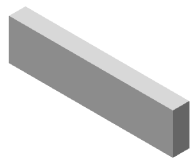


图 4.3.10 凸台-拉伸 1

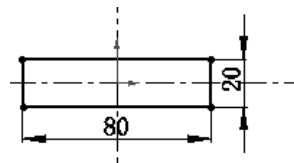

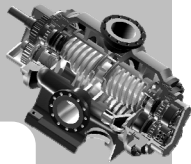


图 4.3.11 横断面草图

(4) 单击  按钮，完成凸台-拉伸 1 的创建。

Step3. 创建图 4.3.12 所示的零件特征——凸台-拉伸 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，或单击“特征”工具栏中的  按钮。



(2) 定义特征的横断面草图。

- ① 定义草图基准面。选取右视基准面作为草图基准面。
- ② 定义横断面草图。在草绘环境中绘制图 4.3.13 所示的横断面草图。

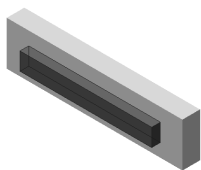


图 4.3.12 凸台-拉伸 2

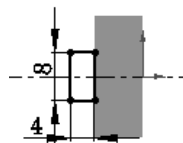


图 4.3.13 横断面草图

③ 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，退出草绘环境，此时系统弹出“凸台-拉伸”对话框。

(3) 定义拉伸深度属性。

- ① 定义深度方向。采用系统默认的深度方向。
- ② 定义深度类型和深度值。在“凸台-拉伸”对话框 **方向 1** 区域的下拉列表中选择 **两侧对称** 选项，在 **D1** 文本框中输入深度值 60，选中 **合并结果(M)** 复选框。

(4) 单击  按钮，完成凸台-拉伸 2 的创建。

Step4. 创建图 4.3.14 所示的零件特征——拔模 1。

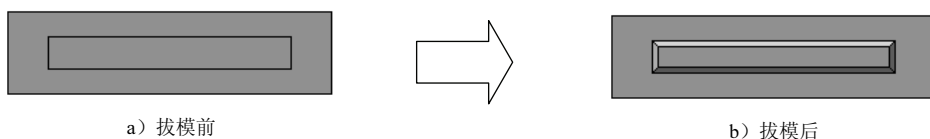


图 4.3.14 拔模特征 1

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **拔模(D)** ... 命令，或单击“特征(F)”工具栏中的 **拔模** 按钮。

(2) 定义要拔模的项目。在 **D1** 文本框中输入拔模角度值 20，选取图 4.3.15 所示的表面作为拔模中性面，在 **拔模面** 区域中选取图 4.3.15 所示的表面作为拔模面。

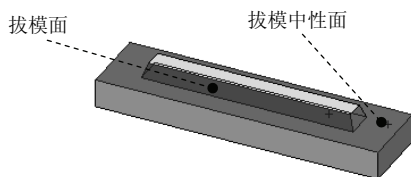
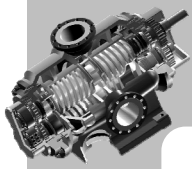


图 4.3.15 拔模参考面

说明：单击  按钮可以改变拔模方向。

(3) 单击  按钮，完成拔模特征 1 的初步创建。

(4) 定义拔模参数。在模型树中右击 **拔模 1**，在系统弹出的快捷菜单中选择 **拔模** 命令，系统弹出“拔模”对话框，在对话框中进行如下设置：



- ① 定义拔模类型。在**拔模类型(T)**区域中选中  **中性面(E)** 单选项。
- ② 定义拔模沿面延伸。在**拔模面(F)**区域的**拔模沿面延伸(A):**下拉列表中选择**内部的面**选项。
- (5) 单击  按钮，完成拔模特征 1 的创建。

Step5. 创建图 4.3.16 所示的圆角特征 1。

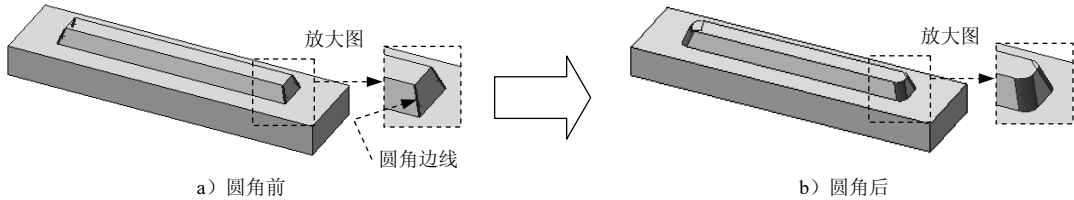


图 4.3.16 圆角特征 1

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(R)...** 命令，或单击 按钮，系统弹出“圆角”对话框。

(2) 定义圆角类型。采用系统默认的圆角类型。

(3) 定义圆角对象。选取图 4.3.16a 所示的 4 条边线为要圆角的对象。

(4) 定义圆角的半径。在 **圆角项目(I)** 区域的 文本框中输入圆角半径值 2，选中  **切线延伸(G)** 复选框。

(5) 单击“圆角”对话框中的  按钮，完成圆角特征 1 的创建。

**注意：**在创建自定义成型工具时，创建的圆角特征的最小曲率半径必须大于钣金零件的厚度，否则在钣金零件上创建成型工具特征时会提示创建失败。测量最小曲率半径的方法是：选择下拉菜单 **工具(T)** →  **检查(C)...** 命令。

Step6. 创建图 4.3.17 所示的圆角特征 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(R)...** 命令，或单击 按钮，系统弹出“圆角”对话框。

(2) 定义圆角类型。采用系统默认的圆角类型。

(3) 定义圆角对象。选取图 4.3.17a 所示的边线为要圆角的对象。

(4) 定义圆角的半径。在 **圆角项目(I)** 区域的 文本框中输入圆角半径值 1.5，选中  **切线延伸(G)** 复选框。

(5) 单击“圆角”对话框中的  按钮，完成圆角特征 2 的创建。

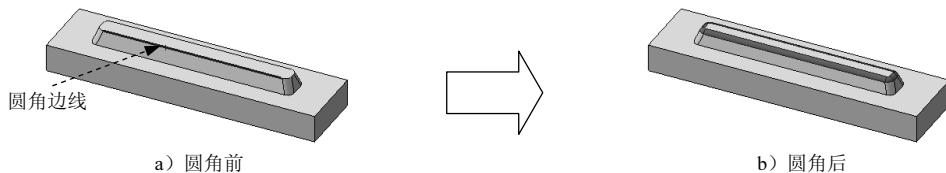
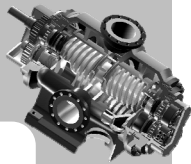


图 4.3.17 圆角特征 2



Step7. 创建成型工具模型 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **钣金(B)** → **成型工具** 命令，系统弹出图 4.3.18 所示的“成型工具”对话框。

(2) 定义成型工具属性。

① 定义停止面属性。激活“成型工具”对话框中的 **停止面** 区域，选取图 4.3.19 所示的停止面。



图 4.3.18 “成型工具”对话框

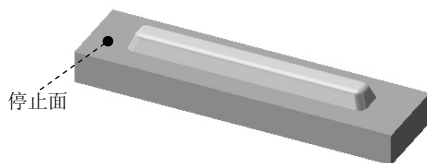



图 4.3.19 成型工具模型 1


② 定义移除面属性。由于不涉及移除，成型工具模型 1 不选取移除面。

(3) 单击  按钮，完成成型工具模型 1 的创建。

Step8. 至此，成型工具模型创建完毕。选择下拉菜单 **文件(F)** → **另存为(A)...** 命令，选择 **保存类型(T)** 为 \*.sldftp，把模型保存于 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool，并命名为 form\_tool\_01。

Step9. 成型工具模型调入设计库。

(1) 单击任务窗格中的“设计库”按钮 ，打开“设计库”对话框。

(2) 在“设计库”对话框中单击“添加文件位置”按钮 ，系统弹出“选取文件夹”对话框，在 **查找范围(R)** 下拉列表中选择 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool 文件夹，单击 **确定** 按钮。

(3) 此时在图 4.3.20 所示的设计库中出现 form\_tool 节点，右击该节点，在系统弹出的图 4.3.21 所示的快捷菜单中选择 **成型工具文件夹** 命令，并确认 **成型工具文件夹** 命令前面显示  符号。

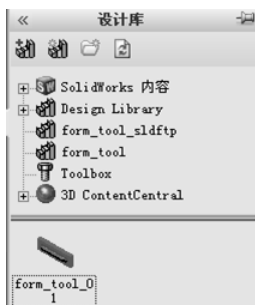
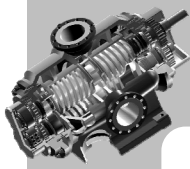


图 4.3.20 设计库对话框



图 4.3.21 快捷菜单



## Task2. 在钣金件上创建图 4.3.22 所示的成型工具特征

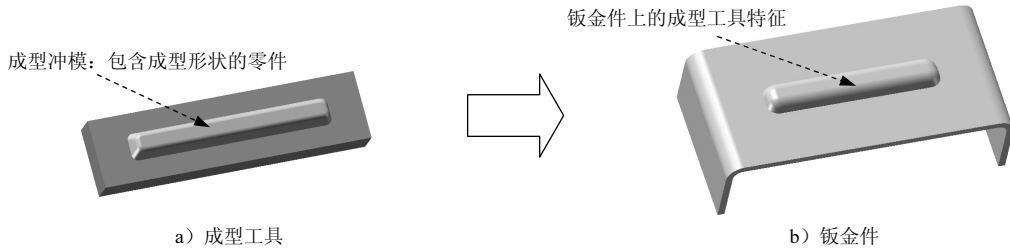







图 4.3.22 钣金成型工具特征（不带移除面）

Step1. 打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.03\SM\_FORM\_01.SLDPRT。

Step2. 单击任务窗格中的“设计库”按钮, 打开“设计库”对话框。

Step3. 单击“设计库”对话框中的 form\_tool 节点, 在设计库下部的预览对话框中选择 form\_tool\_01 文件并拖动到图 4.3.23 所示的平面, 在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击按钮。

Step4. 单击设计树中 FORM\_tool\_011 前的“+”, 右击 (-) 草图2 特征, 在系统弹出的快捷菜单中选择命令, 进入草绘环境。

Step5. 编辑草图, 如图 4.3.24 所示。退出草绘环境, 完成成型工具特征 1 的创建。

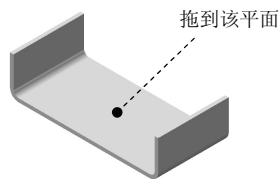


图 4.3.23 选取工具放置面

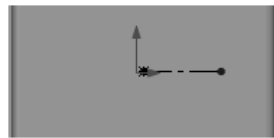


图 4.3.24 编辑草图

## 2. 实例 2——创建带移除面的成型工具特征

下面用一个例子说明创建自定义成型工具的一般操作步骤, 然后用自定义成型工具在钣金件上创建带移除面的成型工具特征。

## Task1. 创建自定义成型工具

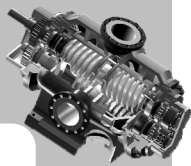
Step1. 打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool\form\_tool\_02.SLDPRT。

Step2. 创建成型工具 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **钣金(B)** → **成型工具** 命令, 系统弹出“成型工具”对话框。

(2) 定义成型工具属性。

① 定义停止面属性。激活“成型工具”对话框中的 **停止面** 区域, 选取图 4.3.25 所示的停止面。



② 定义移除面属性。激活“成型工具”对话框中的 **要移除的面** 区域，选取图 4.3.25 所示的要移除的面。

(3) 单击  按钮，完成成型工具 1 的创建。

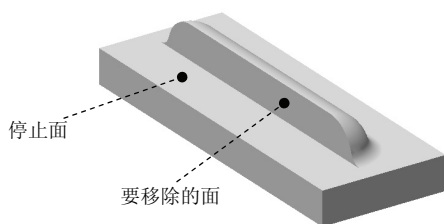


图 4.3.25 选取停止面和要移除的面

Step3. 选择下拉菜单 **文件(F)** → **另存为(A)...** 命令，选择 **保存类型(T):** 为 \*.sldftp，把模型命名为 form\_tool\_02，保存于 D:\sw14.4\work\ch04.03\form\_tool 文件夹中。

### Task2. 在钣金件上创建图 4.3.26 所示的成型工具特征

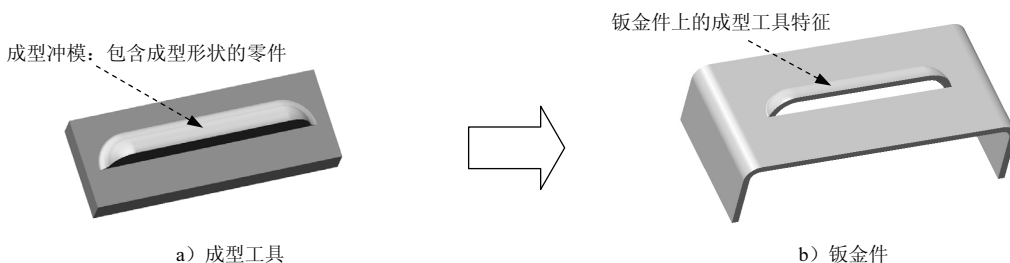






图 4.3.26 钣金成型工具特征（带移除面）

Step1. 打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.03\SM\_FORM\_02.SLDPRT。

Step2. 单击任务窗格中的“设计库”按钮 , 打开“设计库”对话框。

Step3. 单击“设计库”对话框中的 form\_tool 节点，在设计库下部的预览对话框中选择 form\_tool\_021 文件并拖动到图 4.3.27 所示的平面，在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击  按钮。

Step4. 单击设计树中  FORM\_tool\_021 前的“+”，右击  (-) 草图2 特征，在系统弹出的快捷菜单中选择  命令，进入草绘环境。

Step5. 编辑草图，如图 4.3.28 所示。退出草绘环境，完成成型工具特征 1 的创建。

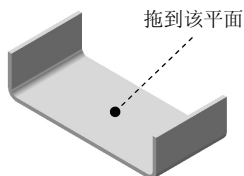


图 4.3.27 选取工具放置面

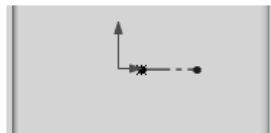
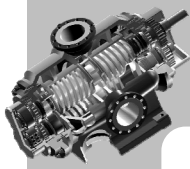


图 4.3.28 编辑草图





## 4.4 本章实例

本实例将继续设计第3章中未设计完的钣金模型。

### Task1. 创建成型工具

成型工具模型及设计树如图4.4.1所示。



图 4.4.1 成型工具模型及设计树

Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)...** 命令，在系统弹出的“新建 SolidWorks 文件”对话框中选择“零件”模块，单击 **确定** 按钮，进入建模环境。

Step2. 创建图4.4.2所示的零件基础特征——凸台-拉伸特征1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，或单击“特征(F)”工具栏中的 **拉伸凸台/基体** 按钮。

(2) 定义特征的横断面草图。选取上视基准面作为草图基准面。在草绘环境中绘制图4.4.3所示的横断面草图。退出草绘环境，此时系统弹出“凸台-拉伸”对话框。

(3) 定义拉伸深度属性。采用系统默认的深度方向。在“凸台-拉伸”对话框 **方向1** 区域的下拉列表中选择 **给定深度** 选项，输入深度值3。

(4) 单击 **✓** 按钮，完成凸台-拉伸特征1的创建。

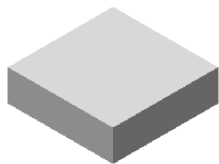


图 4.4.2 凸台-拉伸特征1

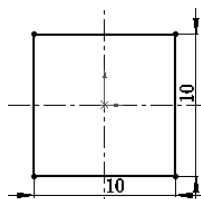


图 4.4.3 横断面草绘

Step3. 创建图4.4.4所示的零件特征——旋转特征1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **旋转(R)...** 命令。

(2) 定义特征的横断面草图。选取前视基准面作为草图基准面。在草绘环境中绘制图4.4.5所示的横断面草图。



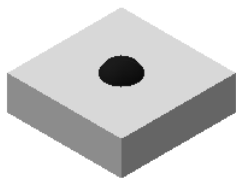
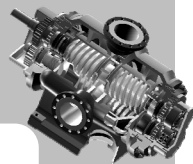


图 4.4.4 创建旋转特征 1

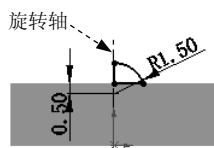



图 4.4.5 横断面草图

(3) 定义旋转轴。选取图 4.4.5 所示的中心线作为旋转轴。

(4) 定义旋转属性。在“旋转”对话框 **方向 1** 区域的下拉列表中选择 **给定深度** 选项，采用系统默认的旋转方向。在 **方向 1** 区域的  文本框中输入数值 360。

(5) 单击该对话框中的  按钮，完成旋转特征 1 的创作。

Step4. 创建图 4.4.6 所示的圆角特征 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(R)...** 命令，或单击  按钮，系统弹出“圆角”对话框。

(2) 定义圆角类型。采用系统默认的圆角类型。

(3) 定义圆角对象。选取图 4.4.6a 所示的边链为要圆角的对象。

(4) 定义圆角半径。在 **圆角项目(P)** 区域的  文本框中输入圆角半径值 1，选中  **切线延伸(E)** 复选框。

(5) 单击“圆角”对话框中的  按钮，完成圆角特征 1 的创作。

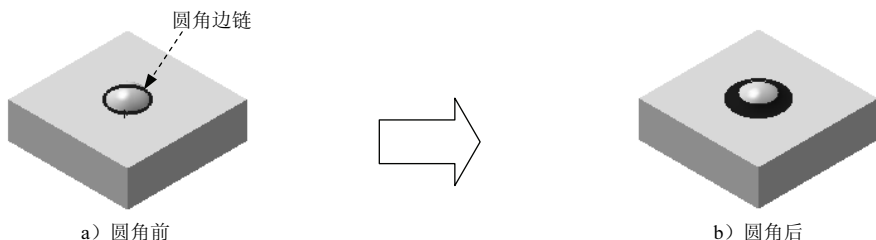


图 4.4.6 创建圆角特征 1

Step5. 创建图 4.4.7 所示的零件特征——成型工具 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **钣金(B)** → **成型工具** 命令。

(2) 定义成型工具属性。激活“成型工具”对话框中的 **停止面** 区域，选取图 4.4.7 所示的模型表面为成型工具模型的停止面。

(3) 单击  按钮，完成成型工具 1 的创作。

Step6. 至此，成型工具模型创建完毕。选择下拉菜单 **文件(F)** → **另存为(S)...** 命令，把模型保存于 D:\sw14.4\work\ch04.04 文件夹中，并命名为 flyco\_shaped\_tool\_01。

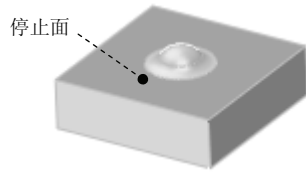
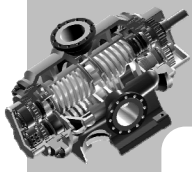




图 4.4.7 成型工具 1

Step7. 成型工具模型调入设计库。

- (1) 单击任务窗格中的“设计库”按钮, 打开“设计库”对话框。
- (2) 在“设计库”对话框中单击“添加文件位置”按钮, 系统弹出“选取文件夹”对话框, 在“查找范围(F):”下拉列表中选择 D:\sw14.4\work\ch4.04 文件夹, 单击“确定”按钮。
- (3) 此时在设计库中出现“ch04”节点, 右击该节点, 在系统弹出的快捷菜单中单击“成型工具文件夹”命令, 完成成型工具调入设计库的设置。

## Task2. 创建成型工具 2

成型工具模型及设计树如图 4.4.8 所示。

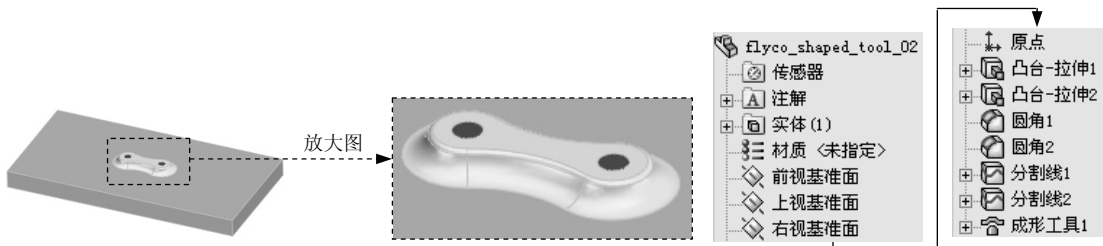




图 4.4.8 成型工具模型及设计树


Step1. 新建模型文件。选择下拉菜单“文件(F)” → “新建(N)...”命令, 在系统弹出的“新建 SolidWorks 文件”对话框中选择“零件”模块, 单击“确定”按钮, 进入建模环境。

Step2. 创建图 4.4.9 所示的零件基础特征——凸台-拉伸 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单“插入(I)” → “凸台/基体(B)” → “拉伸(E)...”命令, 或单击“特征(F)”工具栏中的按钮。

(2) 定义特征的横断面草图。选取上视基准面作为草图基准面。在草绘环境中绘制图 4.4.10 所示的横断面草图。退出草绘环境, 此时系统弹出“凸台-拉伸”对话框。

(3) 定义拉伸深度属性。单击“反向”按钮。在“凸台-拉伸”对话框“方向1”区域的下拉列表中选择“给定深度”选项, 输入深度值 3。

(4) 单击按钮, 完成凸台-拉伸特征 1 的创作。

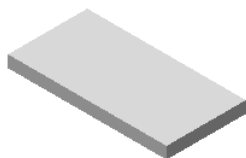
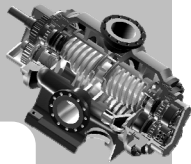


图 4.4.9 凸台-拉伸特征 1

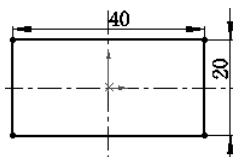



图 4.4.10 横断面草图

Step3. 创建图 4.4.11 所示的零件特征——凸台-拉伸特征 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **凸台/基体(B)** → **拉伸(E)...** 命令，或单击“特征(F)”工具栏中的  按钮。

(2) 定义特征的横断面草图。选取上视基准面作为草图基准面。在草绘环境中绘制图 4.4.12 所示的横断面草图。退出草绘环境，此时系统弹出“凸台-拉伸”对话框。

(3) 定义拉伸深度属性。采用系统默认的深度方向。在“凸台-拉伸”对话框 **方向1** 区域的下拉列表中选择 **给定深度** 选项，输入深度值 1。

(4) 单击  按钮，完成凸台-拉伸特征 2 的创建。

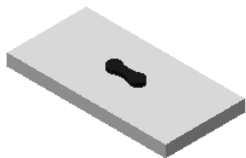


图 4.4.11 凸台-拉伸特征 2

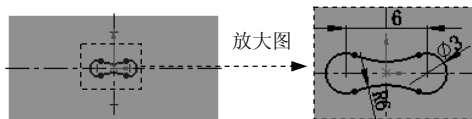


图 4.4.12 横断面草图

Step4. 创建图 4.4.13 所示的圆角特征 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **特征(F)** → **圆角(F)...** 命令，或单击  按钮，系统弹出“圆角”对话框。

(2) 定义圆角类型。采用系统默认的圆角类型。

(3) 定义圆角对象。选取图 4.4.14 所示的边链为要圆角的对象。

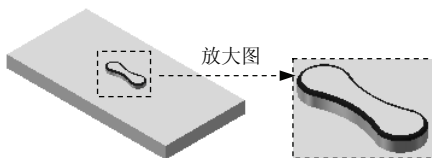


图 4.4.13 圆角特征 1

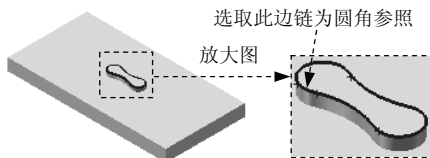

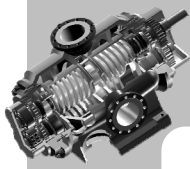


图 4.4.14 定义圆角参照

(4) 定义圆角半径。在 **圆角项目(I)** 区域的  文本框中输入圆角半径值 0.2，选中  **切线延伸(T)** 复选框。

(5) 单击“圆角”对话框中的  按钮，完成圆角特征 1 的创建。

Step5. 创建图 4.4.15 所示的圆角特征 2。选取图 4.4.16 所示的边链为要圆角的对象。



圆角半径值为 1，详细过程参见上一步。

Step6. 创建草图 3。

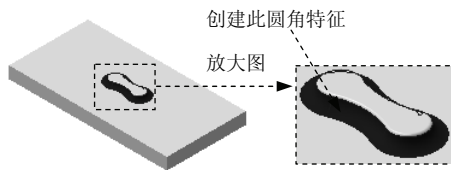


图 4.4.15 创建圆角特征 2

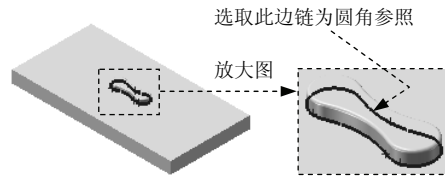


图 4.4.16 定义圆角参照

- (1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **草图绘制** 命令。
- (2) 定义草图基准面。选取图 4.4.17 所示的模型表面为草图基准面。
- (3) 绘制草图。在草绘环境中绘制图 4.4.18 所示的横断面草图，此处创建的草图将作为投影草图，以在模型表面形成分割面。
- (4) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，退出草图设计环境。

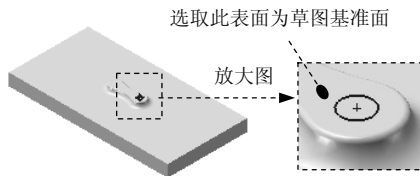


图 4.4.17 草图 3

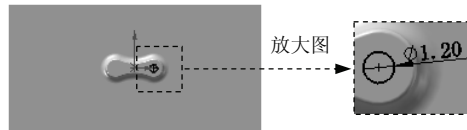


图 4.4.18 横断面草图

Step7. 创建图 4.4.19 所示的分割线 1。

- (1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **曲线(C)** → **分割线(S)...** 命令，系统弹出“分割线”对话框。
- (2) 定义分割类型。在“分割线”对话框 **分割类型(T)** 区域中选中 **投影(P)** 单选项。
- (3) 定义要投影的草图。在设计树中选取草图 3 作为要投影的草图。
- (4) 定义分割面。选取图 4.4.20 所示的模型表面为要分割的面。

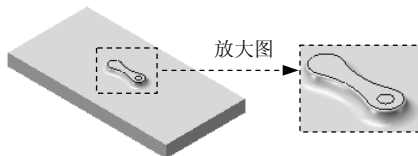


图 4.4.19 创建分割线 1

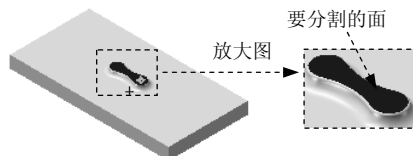
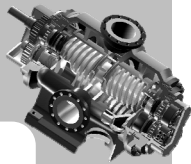


图 4.4.20 定义要分割的面

- (5) 定义分割方向。在 **选择(E)** 区域中选中 **单向(D)** 复选框。
- (6) 单击该对话框中的 **✓** 按钮，完成分割线 1 的创建。

Step8. 创建草图 4。

- (1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **草图绘制** 命令。
- (2) 定义草图基准面。选取图 4.4.17 所示的模型表面作为草图基准面。



(3) 绘制草图。在草绘环境中绘制图 4.4.21 所示的草图，此处创建的草图将作为投影草图，以在模型表面形成分割面。

(4) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **退出草图** 命令，退出草图设计环境。

Step9. 创建分割线 2。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **曲线(C)** → **分割线(S)...** 命令，系统弹出“分割线”对话框。

(2) 定义分割类型。在“分割线”对话框 **分割类型(T)** 区域中选中 **投影(P)** 单选项。

(3) 定义要投影的草图。在设计树中选取草图 4 作为要投影的草图。

(4) 定义分割面。选取图 4.4.22 所示的模型表面为要分割的面。

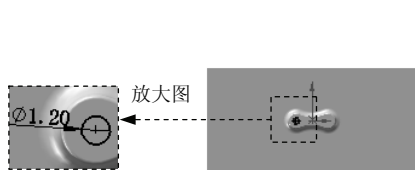


图 4.4.21 草图 4

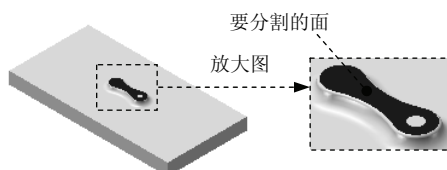


图 4.4.22 定义要分割的面

Step10. 创建图 4.4.23 所示的零件特征——成型工具 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **钣金(B)** → **成型工具** 命令。

(2) 定义成型工具属性。

① 定义停止面。激活“成型工具”对话框中的 **停止面** 区域，选取图 4.4.23 所示的面为停止面。

② 定义移除面。激活“成型工具”对话框中的 **要移除的面** 区域，选取图 4.4.23 所示的面为移除面。

(3) 单击  按钮，完成成型工具的创建。

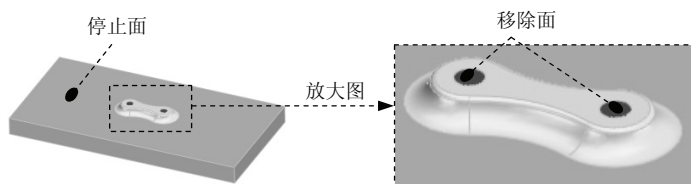


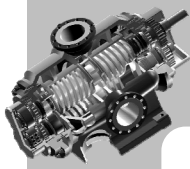
图 4.4.23 定义停止面


Step11. 至此，成型工具模型创建完毕。选择下拉菜单 **文件(F)** → **另存为(A)...** 命令，把模型保存于 D:\sw14.4\work\ch04.04 文件夹中，并命名为 flyco\_shaped\_tool\_02。



### Task3. 创建主体零件




Step1. 打开文件 D:\sw14.4\work\ch04.04\flyco.SLDPRT。

Step2. 创建图 4.4.24 所示的成型工具特征 1。



(1) 单击任务窗格中的“设计库”按钮, 打开“设计库”对话框。

(2) 单击“设计库”对话框中的 ch04, 在设计库下部的预览对话框中选择 flyco\_shaped\_tool\_011 文件并拖动到图 4.4.25 所示的平面, 在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击 按钮。

(3) 单击设计树中 flyco\_shaped\_tool\_011 前的“+”, 右击 (-) 草图15 特征, 在系统弹出的快捷菜单中选择 命令, 进入草绘环境。

(4) 编辑草图, 如图 4.4.26 所示。退出草绘环境, 完成成型工具特征 1 的创建。

说明: 通过 Tab 键可以更改成型工具特征的方向。

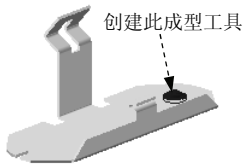


图 4.4.24 创建成型工具特征 1



图 4.4.25 定义放置面

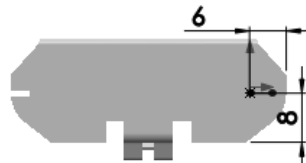








图 4.4.26 横断面草图

Step3. 创建图 4.4.27 所示的成型工具特征 2。

(1) 单击任务窗格中的“设计库”按钮, 打开“设计库”对话框。

(2) 单击“设计库”对话框中的 ch04, 在设计库下部的预览对话框中选择 flyco\_shaped\_tool\_012 文件并拖动到图 4.4.25 所示的平面, 在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击 按钮。

(3) 单击设计树中 flyco\_shaped\_tool\_012 前的“+”, 右击 (-) 草图17 特征, 在系统弹出的快捷菜单中选择 命令, 进入草绘环境。

(4) 编辑草图, 如图 4.4.28 所示。退出草绘环境, 完成成型工具特征 2 的创建。

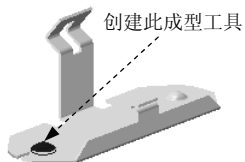


图 4.4.27 创建成型工具特征 2

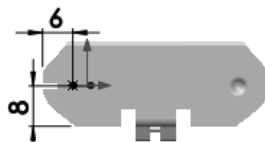





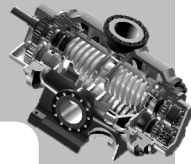
图 4.4.28 横断面草图

Step4. 创建图 4.4.29 所示的成型工具特征 3。

(1) 单击任务窗格中的设计库按钮, 打开“设计库”对话框。

(2) 单击“设计库”对话框中的 ch04, 在设计库下部的预览对话框中选择 flyco\_shaped\_tool\_021 文件并拖动到图 4.4.25 所示的平面, 在系统弹出的“成型工具特征”对话框中单击 按钮。

(3) 单击设计树中 flyco\_shaped\_tool\_021 前的“+”, 右击 (-) 草图19 特征, 在系统



弹出的快捷菜单中选择  命令，进入草绘环境。

(4) 编辑草图，如图 4.4.30 所示。退出草绘环境，完成成型工具特征 3 的创建。

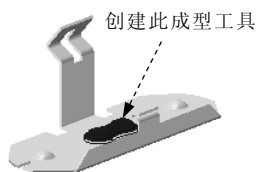


图 4.4.29 创建成型工具特征 3

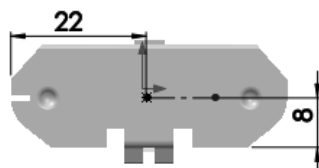



图 4.4.30 横断面草图

Step5. 选择下拉菜单 **文件(F)** →  **另存为(A)...** 命令，将模型命名为 flyco\_ok，保存至 D:\sw14.4\work\ch04.04 文件夹中。