

实例 1 用两种方法进行模具设计（一）

本实例将介绍一款肥皂盒的模具设计过程（图 1.1）。该产品模型的边链（最大轮廓处）有一个完全倒圆角的特征，此时，必须将完全倒圆角进行拆分面，才能正确地完成模具的开模。通过本实例的学习，读者能够进一步掌握模具设计的一般方法。

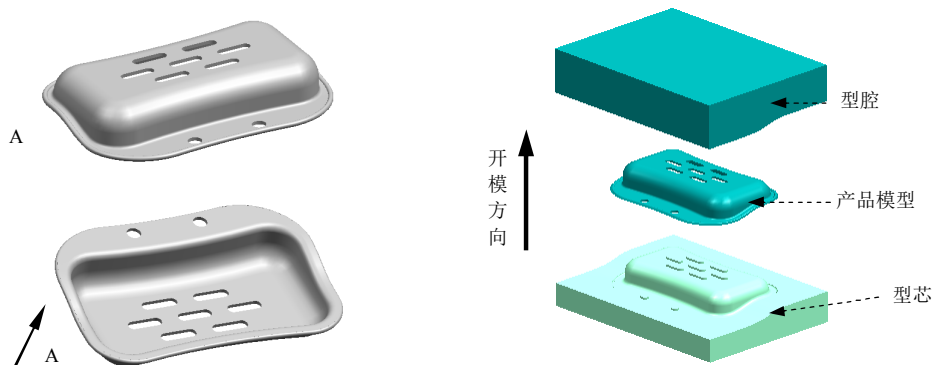


图 1.1 肥皂盒的模具设计




1.1 方法一（Mold Wizard 环境）

方法简介：

在利用 Mold Wizard 进行该模具设计时，巧妙地运用了“拆分面”中的“等斜度线拆分”命令，使拆分面的过程更简单明了，其分型面的创建采用的是“条带曲面”方法。

下面介绍在 Mold Wizard 环境下设计该模具的具体过程。


Task1. 初始化项目

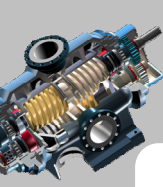
Step1. 加载模型。在工具条按钮区右击 ☒ 应用模块 选项，单击  按钮，系统弹出“注塑模向导”工具条，单击“初始化项目”按钮 ，系统弹出“打开”对话框；选择 D:\ug90.6\work\ch01\fancy_soap_box.prt，单击  按钮，载入模型后，系统弹出“初始化项目”对话框。

Step2. 定义项目单位。在 项目单位 下拉列表中选择 毫米 选项。

Step3. 设置项目路径和名称。将路径设置为 D:\ug90.6\work\ch01；在 Name 文本框中输入 fancy_soap_box。


Step4. 设置部件材料。在 材料 下拉列表中选择 ABS 选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step5. 单击  按钮，完成初始化项目的设置。




Task2. 模具坐标系


Step1. 旋转模具坐标系。选择下拉菜单 **格式(R)** → **WCS** → **旋转(R)...** 命令，系统弹出“旋转 WCS 绕...”对话框；选中 **+ XC 轴** 单选按钮，在 **角度** 文本框中输入数值-90；单击 **确定** 按钮，完成坐标系的旋转。

Step2. 锁定模具坐标系。在“注塑模向导”工具条中，单击“模具 CSYS”按钮 ，系统弹出“模具 CSYS”对话框；选中 **产品实体中心** 单选按钮，然后选中 **锁定 Z 位置** 复选框；单击 **确定** 按钮，完成模具坐标系的定义，结果如图 1.2 所示。

Task3. 创建模具工件

Step1. 选择命令。在“注塑模向导”工具条中，单击“工件”按钮 ，系统弹出“工件”对话框。

Step2. 在“工件”对话框的 **类型** 下拉列表中选择 **产品工件** 选项，在 **工件方法** 下拉列表中选择 **用户定义的块** 选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step3. 修改尺寸。单击 **定义工件** 区域的“绘制截面”按钮 ，系统进入草图环境，然后修改截面草图的尺寸，如图 1.3 所示；在“工件”对话框 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 35；在 **限制** 区域的 **结束** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值-35。

Step4. 单击 **< 确定 >** 按钮，完成创建后的模具工件如图 1.4 所示。

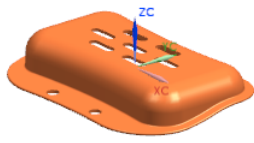


图 1.2 定义后的模具坐标系

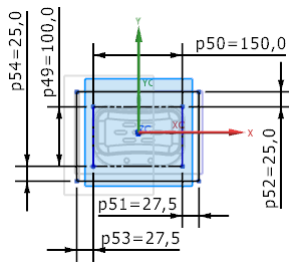


图 1.3 截面草图

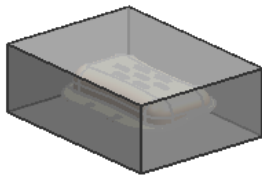




图 1.4 创建后的工件

Task4. 创建拆分面

Step1. 选择命令。在“注塑模向导”工具条中，单击“注塑模工具”按钮 ，系统弹出图 1.5 所示的“注塑模工具”工具条，单击“拆分面”按钮 ，系统弹出图 1.6 所示的“拆分面”对话框。

Step2. 旋转坐标系。选择下拉菜单 **格式(R)** → **WCS** → **旋转(R)...** 命令；在系统弹出的“旋转 WCS 绕...”对话框中选中 **+ XC 轴** 单选按钮，在 **角度** 文本框中输入数值-90；然后单击 **确定** 按钮；系统返回至“拆分面”对话框。

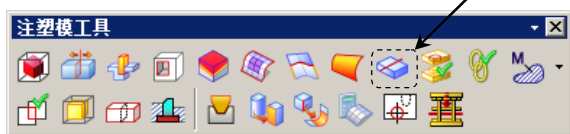
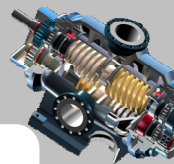


图 1.5 “注塑模工具”工具条

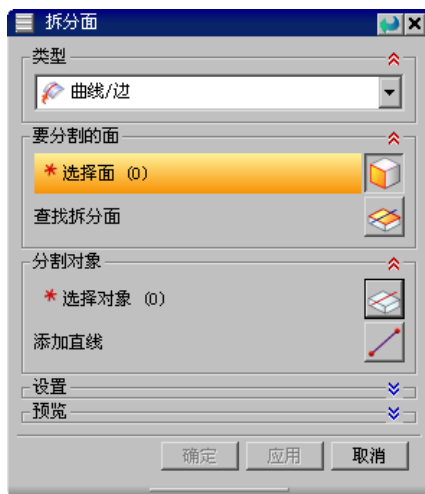


图 1.6 “拆分面”对话框

Step3. 定义拆分面属性。在类型下拉列表中选择等斜度选项。

Step4. 定义要分割的面。选取如图 1.7 所示的完全倒圆角面为拆分面。

Step5. 单击确定按钮，完成创建拆分面。

Task5. 模具分型

Stage1. 设计区域

Step1. 在“注塑模向导”工具条中，单击“模具分型工具”按钮，系统弹出“模具分型工具”工具条和“分型导航器”窗口。

Step2. 在“模具分型工具”工具条中单击“检查区域”按钮，系统弹出“检查区域”对话框，并显示如图 1.8 所示的开模方向，选中保持现有的单选按钮。

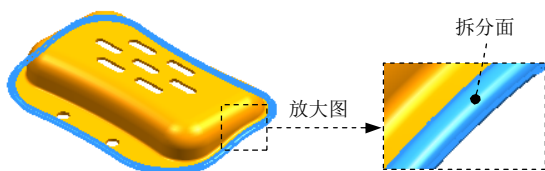


图 1.7 定义拆分面

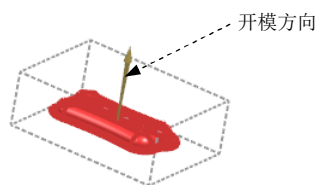
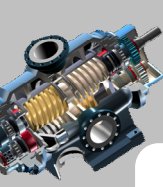


图 1.8 开模方向

说明：图 1.8 所示的开模方向可以通过“检查区域”对话框中的指定脱模方向按钮和“矢量对话框”按钮来更改，本实例在前面定义模具坐标系时已将开模方向设置好，所以系统会自动识别出产品模型的开模方向。

Step3. 拆分面。在“检查区域”对话框中单击“计算”按钮，系统开始对产品模型进行分析计算。单击面选项卡，可以查看分析结果。单击区域选项卡，取消选中内环、分型边和不完整的环三个复选框，然后单击“设置区域颜色”按钮，设置各区域的颜色，结果如图 1.9 所示；在未定义的区域区域中选中交叉竖直面复选框，此时系统将所有交叉竖



直面加亮显示；在 **指派到区域** 区域中选中 **型芯区域** 单选按钮，单击 **应用** 按钮，此时系统将加亮显示的交叉竖直面指派到型芯区域，同时对对话框中的 **未定义的区域** 显示为 0。创建结果如图 1.10 所示。

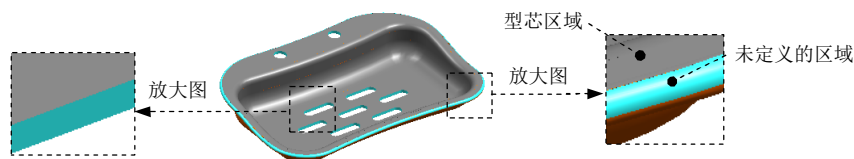



图 1.9 设置区域颜色

Step4. 接受系统默认的其他参数设置值，单击 **取消** 按钮，关闭“检查区域”对话框。

Stage2. 创建区域和分型线

Step1. 在“模具分型工具”工具条中单击“定义区域”按钮 ，系统弹出“定义区域”对话框。

Step2. 在 **定义区域** 区域中选择 **所有面** 选项；在 **设置** 区域选中 ☒ **创建区域** 和 ☒ **创建分型线** 复选框，单击 **确定** 按钮，完成分型线的创建，创建分型线结果如图 1.11 所示。

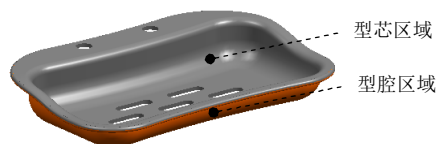


图 1.10 完成区域的定义

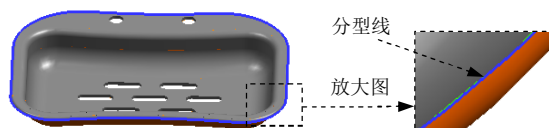



图 1.11 创建分型线

Stage3. 模型修补

Step1. 在“模具分型工具”工具条中单击“曲面补片”按钮 ，系统弹出“边修补”对话框。

Step2. 定义修补边界。在“边修补”对话框的 **类型** 下拉列表中选择 **体** 选项，然后在图形区中选取产品实体，此时系统将需要修补的破孔处加亮显示，如图 1.12 所示。

Step3. 单击 **确定** 按钮，系统自动创建曲面补片，修补结果如图 1.13 所示。

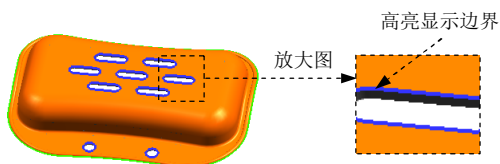


图 1.12 高亮显示孔边界

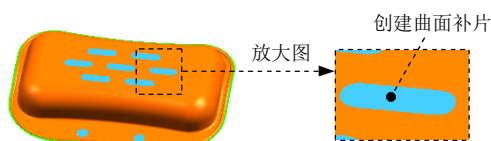

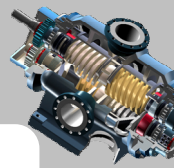



图 1.13 修补结果

Stage4. 创建分型面

Step1. 在“模具分型工具”工具条中单击“设计分型面”按钮 ，系统弹出“设计分



型面”对话框。


Step2. 定义分型面创建方法。在“创建分型面”区域中单击“条带曲面”按钮, 单击“应用”按钮。

Step3. 定义分型面长度。采用系统默认的公差值, 在“设置”区域的“分型面长度”文本框中输入数值 100.0, 然后按 Enter 键。

Step4. 单击“确定”按钮, 完成分型面的创建, 创建的分型面如图 1.14 所示。

说明: 系统会弹出警报信息对话框, 一律单击“取消”按钮。

Stage5. 创建型腔和型芯

Step1. 在“模具分型工具”工具条中单击“定义型腔和型芯”按钮, 系统弹出“定义型腔和型芯”对话框。

Step2. 创建型腔零件。选择“选择片体”区域下的“型腔区域”选项, 其他参数采用系统默认设置值, 单击“应用”按钮, 系统弹出“查看分型结果”对话框, 采用系统默认的方向; 单击“确定”按钮, 完成型腔零件的创建, 如图 1.15 所示, 此时系统返回至“定义型腔和型芯”对话框。

Step3. 创建型芯零件。在“定义型腔和型芯”对话框中选择“选择片体”区域下的“型芯区域”选项, 其他参数采用系统默认设置值, 单击“确定”按钮, 系统弹出“查看分型结果”对话框, 采用系统默认的方向; 单击“确定”按钮, 系统返回至“模具分型工具”工具条和“分型导航器”窗口, 完成型芯零件的创建, 如图 1.16 所示。

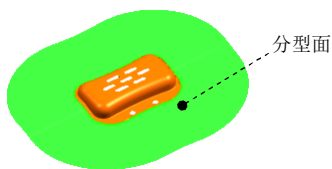


图 1.14 创建分型面

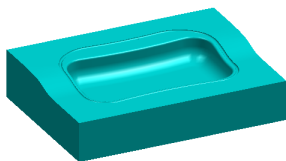


图 1.15 型腔零件

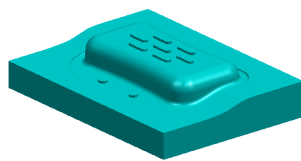



图 1.16 型芯零件

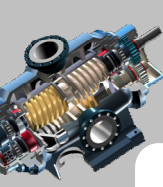
Stage6. 创建模具分解视图

Step1. 切换窗口。选择下拉菜单“窗口(W)”→“fancy_soap_box_top_000.prt”命令, 切换到总装配文件窗口; 然后单击“装配导航器”按钮, 在系统弹出的“装配导航器”面板中选择“fancy_soap_box_top_000.prt”命令并右击, 在系统弹出的快捷菜单中选择“设为工作部件”命令。

Step2. 移动型腔。

(1) 创建爆炸图。选择下拉菜单“装配(A)”→“爆炸图(X)”→“新建爆炸图(N)...”命令, 系统弹出“新建爆炸图”对话框, 采用系统默认的名称, 单击“确定”按钮。

(2) 编辑爆炸图。选择下拉菜单“装配(A)”→“爆炸图(X)”→“编辑爆炸图(E)...”命令, 系统弹出“编辑爆炸图”对话框; 选取如图 1.17 所示的型腔为移动对象; 选中“移动对象”单选



按钮, 选取 Z 轴为移动方向, 在 **距离** 文本框中输入数值 100, 按 Enter 键确认, 结果如图 1.18 所示。

Step3. 移动型芯。

(1) 选择对象。在对话框中选择 **选择对象** 单选按钮, 选取图 1.19 所示的型芯, 按 Shift 键, 单击以取消选中上一步选中的型腔。

(2) 选择 **移动对象** 单选按钮, 沿 Z 轴负方向移动 100, 单击 **确定** 按钮, 结果如图 1.20 所示。

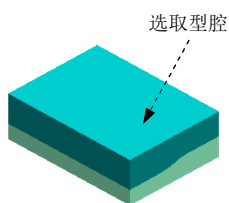


图 1.17 选取移动对象

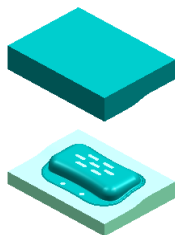


图 1.18 移动型腔

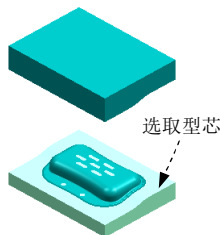


图 1.19 选取移动对象

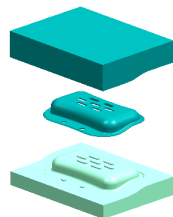


图 1.20 移动型芯

Step4. 保存文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **全部保存(V)** 命令, 保存所有文件。

1.2 方法二（建模环境）

方法简介:

在建模环境下进行该模具设计的主要思路是: 首先, 通过“抽取”命令完成分型线的创建; 其次, 通过“抽取”、“拉伸”、“有界平面”和“缝合”等命令完成分型面的创建; 再次, 通过“求差”和“拆分体”等命令完成型腔/型芯的创建; 最后, 通过“移动对象”命令完成模具的开模。

下面介绍在建模环境下设计该模具的具体过程。

Task1. 模具坐标

Step1. 打开文件。打开 D:\ug90.6\work\ch01\fancy_soap_box.prt 文件, 单击 **OK** 按钮, 进入建模环境。

Step2. 创建坐标系。选择下拉菜单 **格式(O)** → **WCS** → **原点(O)...** 命令, 系统弹出“点”对话框; 在 **YC** 文本框中输入数值 -11.5; 单击 **确定** 按钮, 完成坐标系的放置, 并关闭该对话框。

Step3. 旋转坐标系。选择下拉菜单 **格式(O)** → **WCS** → **旋转(R)...** 命令, 系统弹出“旋转 WCS 绕...”对话框; 选中 **- YC 轴** 单选按钮, 在 **角度** 文本框中输入数值 90; 单击 **确定** 按钮, 完成坐标系的旋转, 如图 1.21 所示。

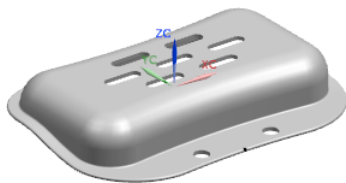
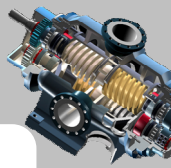


图 1.21 定义模具坐标系

Task2. 设置收缩率

Step1. 选择命令。选择下拉菜单 **编辑(E)** → **变换(M)...** 命令，系统弹出“变换”对话框（一）。

Step2. 定义变换对象。选择零件为变换对象，单击 **确定** 按钮，系统弹出“变换”对话框（二）。

Step3. 单击 **比例** 按钮，系统弹出“点”对话框。

Step4. 定义变换点。选取坐标原点为变换点，单击 **确定** 按钮，系统弹出“变换”对话框（三）。

Step5. 定义变换比例。在 **比例** 文本框中输入数值 1.006，单击 **确定** 按钮，系统弹出“变换”对话框（四）。

Step6. 单击 **确定** 按钮，系统弹出“变换”对话框（五）。

Step7. 单击 **移除参数** 按钮，完成收缩率的设置，单击 **取消** 按钮，关闭该对话框。

说明：移除参数后，系统可能会提示模型中的“草图 4”错误，在部件导航器中将其删除即可，并不影响后续操作。

Task3. 创建模具工件

Step1. 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **设计特征(F)** → **拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框。

Step2. 定义草图平面。单击 **草图平面** 按钮，系统弹出“创建草图”对话框；选择 ZX 基准平面为草图平面，单击 **确定** 按钮，进入草图环境。

Step3. 绘制草图（显示坐标系）。绘制如图 1.22 所示的截面草图；单击 **完成草图** 按钮，退出草图环境。

Step4. 定义拉伸方向。在 **指定矢量(1)** 下拉列表中，选择 **ZC** 选项。

Step5. 确定拉伸开始值和结束值。在“拉伸”对话框中 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **对称值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 30，在 **布尔** 区域的 **布尔** 下拉列表中选择 **无** 选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step6. 单击 **< 确定 >** 按钮，完成如图 1.23 所示拉伸特征的创建。

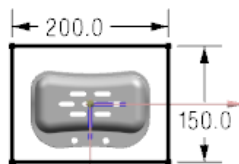
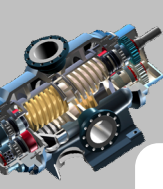


图 1.22 截面草图

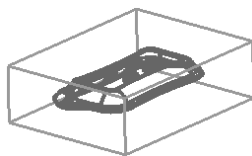


图 1.23 模具工件

Task4. 创建分型面

Stage1. 创建轮廓线

Step1. 将视图定位到前视图。在“视图”工具条中单击按钮后面的黑色小三角按钮，在系统弹出的快捷工具条中单击按钮，完成后将工件隐藏。

Step2. 选择命令。选择下拉菜单**插入(I) → 派生的曲线(U) → 抽取(E)...**命令，系统弹出“抽取曲线”对话框。

Step3. 在该对话框中单击按钮。

Step4. 选取抽取对象。选取如图 1.24 所示的产品模型，完成轮廓线的创建，并关闭该对话框。

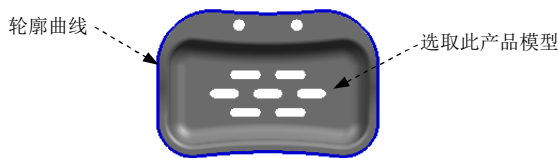


图 1.24 创建轮廓线

Stage2. 创建抽取特征 1

Step1. 选择命令。选择下拉菜单**插入(I) → 关联复制(A) → 抽取几何体(E)...**命令，系统弹出“抽取几何体”对话框。

Step2. 在**类型**下拉列表中选择 **面区域**选项；在**设置**区域中选中☒ **固定于当前时间戳**复选框和☒ **隐藏原先的**复选框，其他参数采用系统默认设置值。

Step3. 定义种子面。选取如图 1.25 所示的面为种子面。

Step4. 定义边界面。选取如图 1.26 所示的面为边界面。

Step5. 单击按钮，完成抽取特征 1 的创建，如图 1.27 所示（隐藏产品模型）。

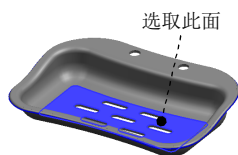


图 1.25 定义种子面

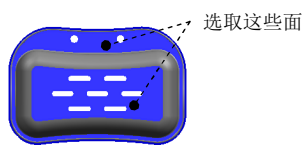


图 1.26 定义边界面

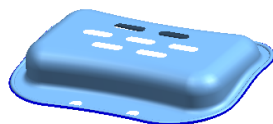
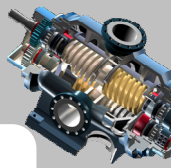


图 1.27 创建抽取特征 1



Stage3. 修剪片体

Step1. 选择命令。选择下拉菜单**插入(S) → 修剪(T) → 修剪片体(E)...**命令，系统弹出“修剪片体”对话框。

Step2. 定义目标体和边界对象。选取如图 1.28a 所示的片体为目标体，单击中键确认；选取轮廓曲线为边界对象。

Step3. 设置对话框参数。在**区域**区域中选中 ☒ **保留** 单选按钮，其他参数采用系统默认设置值。

Step4. 在该对话框中单击 **< 确定 >** 按钮，完成片体的修剪，如图 1.28b 所示（隐藏轮廓曲线）。

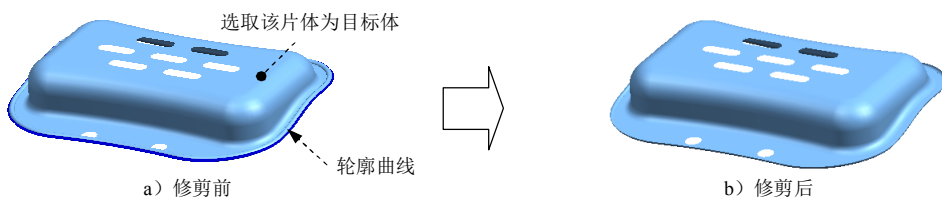


图 1.28 创建修剪特征

Stage4. 创建抽取特征 2

Step1. 显示实体。在**部件导航器**中选中 **体(1)** 选项并右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 **显示(S)** 命令。

Step2. 创建抽取特征。选择下拉菜单**插入(S) → 关联复制(A) → 抽取几何体(E)...**命令，系统弹出“抽取几何体”对话框；在**类型**下拉列表中选择 **面** 选项，在**面选项**后的下拉列表中选择 **单个面** 选项；在**设置**区域中选中 ☒ **固定于当前时间戳记**和 ☒ **隐藏原先的** 复选框，其他参数采用系统默认设置值；选取如图 1.29 所示的所有破孔侧面（共 30 个面）为抽取对象；单击 **确定** 按钮，完成抽取特征 2 的创建，如图 1.30 所示。

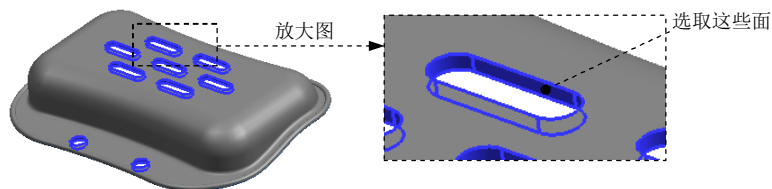


图 1.29 定义抽取对象

Stage5. 创建有界平面 1

Step1. 选择命令。选择下拉菜单**插入(S) → 曲面(E) → 有界平面(B)...**命令，系统弹出“有界平面”对话框。

Step2. 定义边界。选取如图 1.31 所示的边界环为有界平面边界。

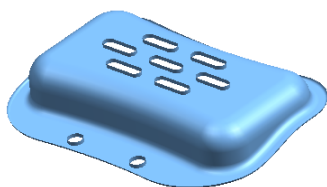
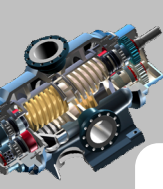


图 1.30 创建抽取特征 2

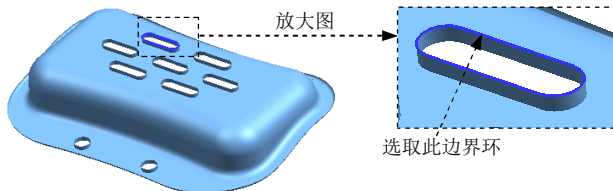


图 1.31 定义有界平面的边界

Step3. 单击 **<确定>** 按钮，完成有界平面 1 的创建。

Stage6. 创建其余有界平面

参见 Stage5 的方法创建如图 1.32 所示的其余有界平面。

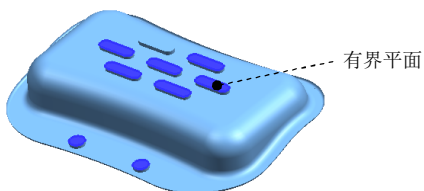


图 1.32 创建其余有界平面

Stage7. 创建拉伸面

Step1. 创建拉伸特征 1。选择下拉菜单 **插入(I) → 设计特征(F) → 拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框；选取如图 1.33 所示的片体边链为拉伸对象 1；在 **指定矢量(1)** 下拉列表中选择 **YC** 选项；在 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 0，在 **结束** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 100；其他参数采用系统默认设置值；单击 **确定** 按钮，完成如图 1.34 所示拉伸特征 1 的创建。

注意：在“曲线规则”下拉列表中选择 **单条曲线** 选项，再选取拉伸对象。

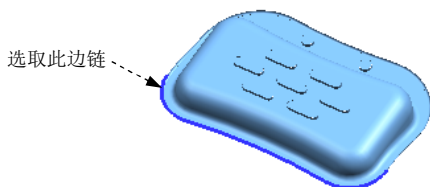


图 1.33 定义拉伸对象 1

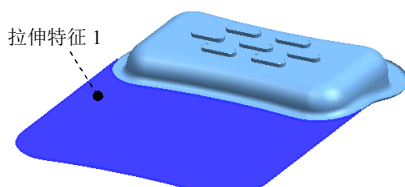


图 1.34 创建拉伸特征 1

Step2. 创建拉伸特征 2。选择下拉菜单 **插入(I) → 设计特征(F) → 拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框；选取如图 1.35 所示的片体边链为拉伸对象 2；在 **指定矢量(1)** 下拉列表中选择 **YC** 选项；在 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 0，在 **结束** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 100；其他参数采用系统默认设置值；单击 **<确定>** 按钮，完成如图 1.36 所示拉伸特征 2 的创建。

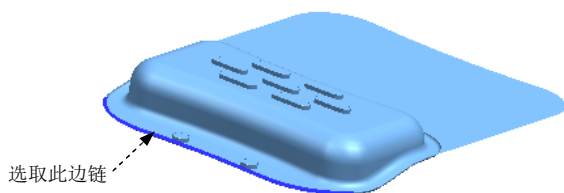
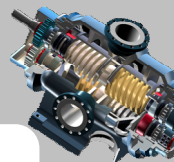


图 1.35 定义拉伸对象 2

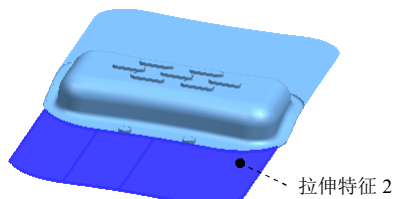


图 1.36 创建拉伸特征 2

Step3. 创建拉伸特征 3。选择下拉菜单 **插入(S)** → **设计特征(F)** → **拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框；选取如图 1.37 所示的片体边链为拉伸对象 3；在 **指定矢量(1)** 下拉列表中选择 **XC** 选项；在 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 0，在 **结束** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 100；其他参数采用系统默认设置值；单击 **确定** 按钮，完成如图 1.38 所示拉伸特征 3 的创建。

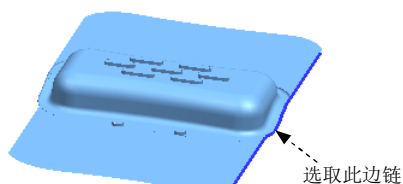


图 1.37 定义拉伸对象 3

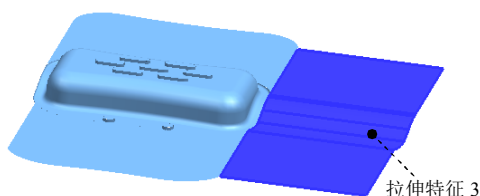


图 1.38 创建拉伸特征 3

Step4. 创建拉伸特征 4。选择下拉菜单 **插入(S)** → **设计特征(F)** → **拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框；选取图 1.39 所示的片体边链为拉伸对象；在 **指定矢量(1)** 下拉列表中选择 **XC** 选项；在 **限制** 区域的 **开始** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 0，在 **结束** 下拉列表中选择 **值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入数值 100；其他参数采用系统默认设置值；单击 **确定** 按钮，完成如图 1.40 所示拉伸特征 4 的创建。

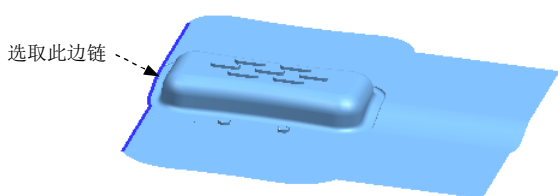


图 1.39 定义拉伸对象 4

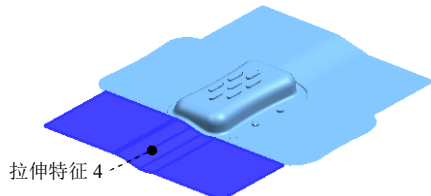


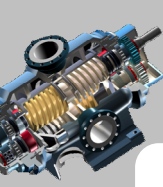
图 1.40 创建拉伸特征 4

Stage8. 创建缝合特征

Step1. 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S)** → **组合(B)** → **缝合(F)...** 命令，系统弹出“缝合”对话框。

Step2. 设置对话框参数。在 **类型** 下拉列表中选择 **片体** 选项，其他参数采用系统默认设置值。

Step3. 定义目标体和工具体。选取拉伸特征 1 为目标体，选取其余所有片体为工具体。



Step4. 单击 **确定** 按钮，完成曲面缝合特征的创建。

Task5. 创建模具型芯/型腔

Step1. 编辑显示和隐藏。选择下拉菜单 **编辑(E)** → **显示和隐藏(H)** → **显示和隐藏(O)...** 命令，系统弹出“显示和隐藏”对话框；单击 **实体** 后的 **+** 按钮；单击 **关闭** 按钮，完成编辑显示和隐藏的操作。

Step2. 创建求差特征。选择下拉菜单 **插入(I)** → **组合(B)** → **求差(S)...** 命令，系统弹出“求差”对话框；选取如图 1.41 所示的工件为目标体，选取产品模型为工具体；在 **设置** 区域中选中 ☒ **保存工具** 复选框，其他参数采用系统默认设置值；单击 **< 确定 >** 按钮，完成求差特征的创建。

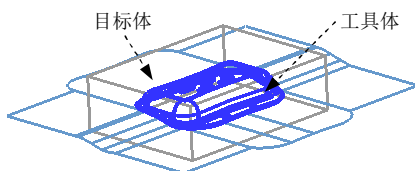


图 1.41 定义目标体和工具体

Step3. 拆分型芯/型腔。选择下拉菜单 **插入(I)** → **修剪(T)** → **拆分体(P)...** 命令，系统弹出“拆分体”对话框（一）；选取如图 1.42 所示的工件为拆分体，单击鼠标中键，然后选取如图 1.43 所示的片体为拆分子面；单击 **确定** 按钮，完成型芯/型腔的拆分操作；在拆分子面上右击，在系统弹出的快捷菜单中选择 **隐藏(H)** 命令。

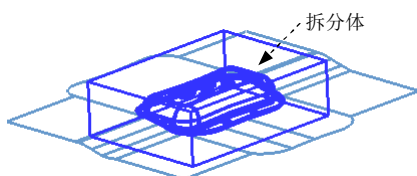


图 1.42 定义拆分体

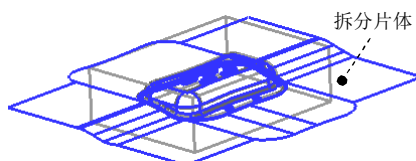


图 1.43 定义拆分子面

Task6. 创建模具分解视图

在 UG NX 9.0 中，常使用“移动对象”命令中的“距离”类型来创建模具分解视图，移动时需先将工件参数移除，这里不再赘述。