

本项目通过 1 个简单的实例，详细介绍 Creo Parametric 5.0 产品设计和模具设计的一般过程，如图 1-1 所示。

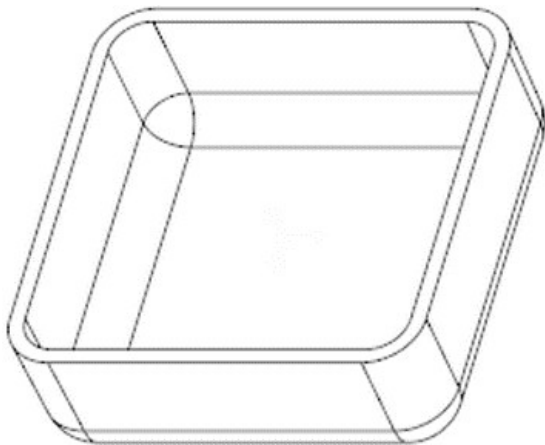


图1-1 零件图

1.1 产品设计

Step 01 在模具设计开始前，请先创建“E:\项目1”文件夹。

Step 02 启动Creo Parametric 5.0，在Creo Parametric 5.0的起始界面下单击“选择工作目录”按钮，如图1-2所示，选择“E:\项目1”为工作目录。（所设计的零件图和模具图保存在该文件夹中，否则将会保存在Creo的起始目录中。）



图1-2 单击“选择工作目录”按钮


Step 03 单击“新建”按钮，在：“新建”对话框的“类型”选项区中选择“零件”，将“子类型”选为“实体”，输入文件名为“fanghe”，取消“使用默认模板”前的“”（即取消选中状态），如图1-3所示。





图1-3 设定“新建”对话框参数

Step 04 单击“确定”按钮，选择“mmns_part_solid”。（单位为毫米·牛顿·秒，公制），如图1-4所示。



图1-4 选择“mmns_part_solid”

Step 05 单击“确定”按钮 ，进入建模环境。

Step 06 在横向菜单中单击“模型”选项卡，再单击“拉伸”按钮 ，如图1-5所示。

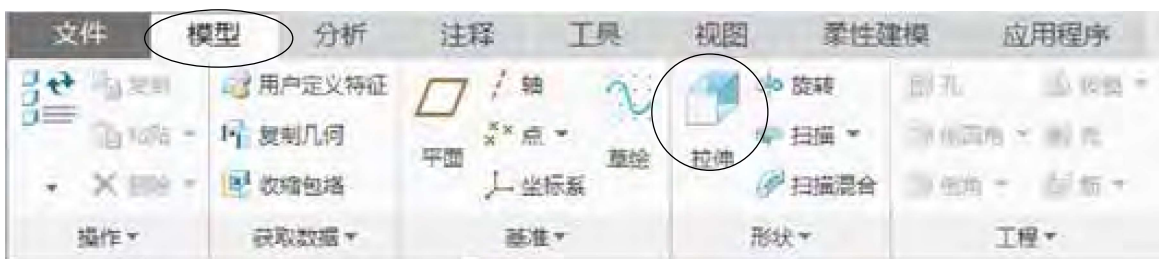





图1-5 单击“拉伸”按钮 

Step 07 在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮 ，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮 ，如图1-6所示。

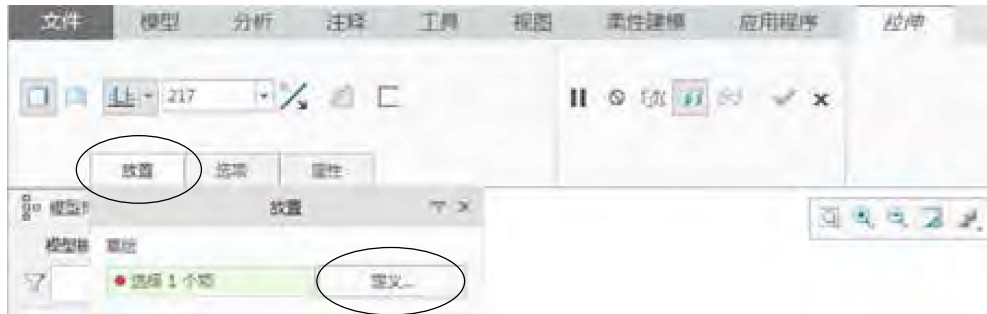


图1-6 单击“定义”按钮

Step 08 选择TOP基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，如图1-7所示。

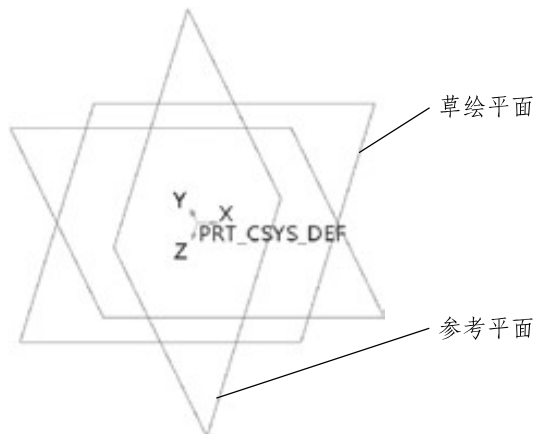



图1-7 选择草绘平面和参考平面

Step 09 在“草绘”对话框中“方向”下拉列表中选择“右”选项，如图1-8所示。（方向向右的意思是在绘制草图时，RIGHT基准面的正方向向右。）



图1-8 “方向”选择“右”选项

Step 10 单击“草绘”按钮 ，进入草绘模式。






Step 11 单击“草绘视图”按钮 ，如图1-9所示，定向草绘平面与屏幕平行。





图1-9 单击“草绘视图”按钮 


Step 12 单击“草绘”区域的“中心线”按钮 ，绘制一条水平中心线和竖直中心线。

Step 13 单击“重合”按钮 ，使水平中心线和竖直中心线与 X 轴、 Y 轴重合。

Step 14 单击“矩形”按钮 ，任意绘制一个矩形，单击鼠标中键，如图1-10所示。

Step 15 单击“对称”按钮 ，先选中A点，再选中B点，然后选竖直中心线，A、B关于竖直中心线对称。采用同样的方法，选中A点，再选中D点，然后选择水平中心线，A、D关于水平中心线对称，如图1-11所示。

Step 16 单击“相等”按钮 ，选中AB，再选中AD，设定线段AB与AD长度相等。

Step 17 单击“法向尺寸”按钮 ，选中尺寸标注，并改为80mm，如图1-11所示。

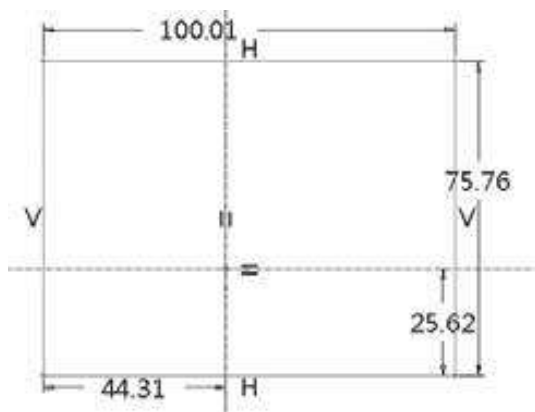


图1-10 绘制任意矩形

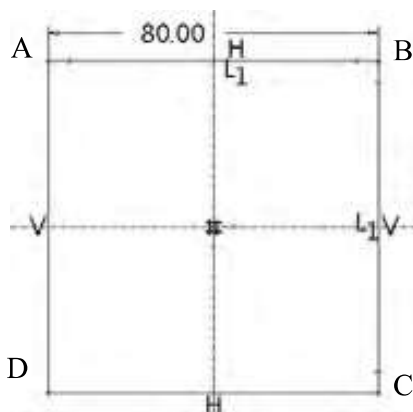









图1-11 修改尺寸标注

Step 18 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮 。

Step 19 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮 ，单击“选项”  按钮，在“侧1”下拉列表中选择“盲孔”选项 ，设置“深度”为30mm，在“侧2”下拉列表中选择“无”，选中“添加锥角”复选框，设置“锥度”为5°，如图1-12所示。

Step 20 单击“确定”按钮, 创建一个拉伸特征, 上表面大, 下表面小。(如果上表面比下表面小, 请将锥度值改为 -5° 。)

Step 21 单击“倒圆角”按钮, 在实体的4个拐角和底面边线处创建倒圆角特征($R10\text{mm}$), 如图1-13所示。

Step 22 单击“抽壳”按钮, 选择上表面为移除的曲面, 厚度为 3mm , 如图1-14所示。

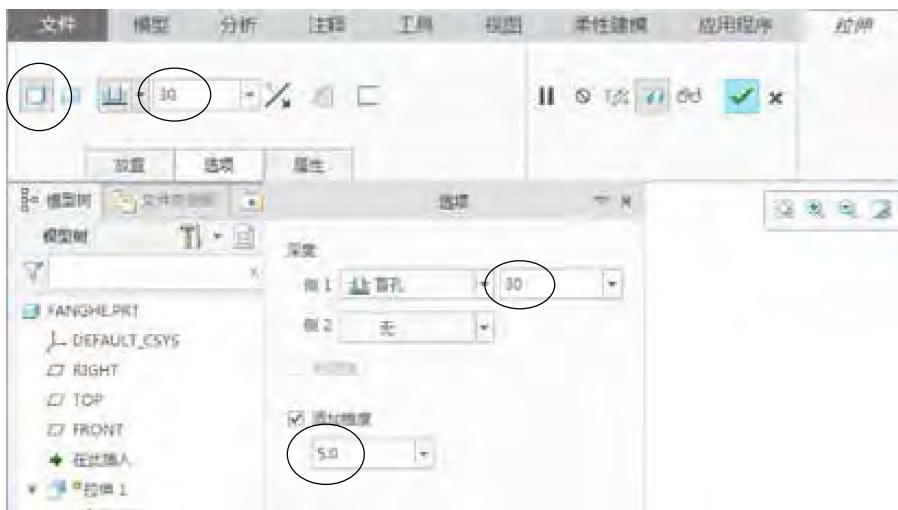


图1-12 “拉伸”操控板

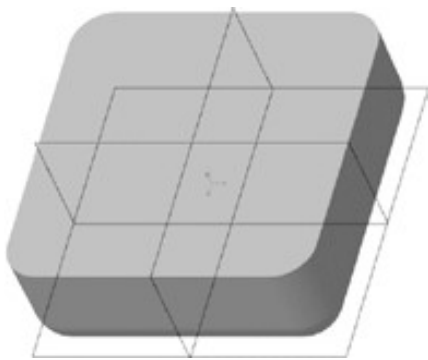


图1-13 倒圆角($R10\text{mm}$)

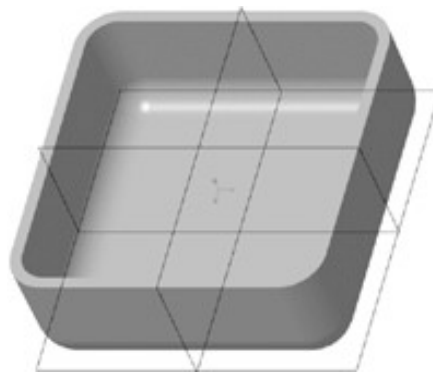






图1-14 抽壳

Step 23 单击“保存”按钮, 保存文件。

1.2 模具设计

1.2.1 进入模具设计环境

Step 01 单击“新建”按钮, 在“新建”对话框的“类型”选项区中选中“ 制造”, 将“子类型”选为“ 模具型腔”, 输入文件名为“fanghe_01_mfg”, 取消

“使用默认模板”复选框的选中状态，如图1-15所示。



图1-15 选中“制造”，“子类型”为“模具型腔”



Step 02 单击“确定”按钮，在“新文件选项”对话框中选择“mmns_mfg_mold”（公制单位），如图1-16所示。（备注：模具设计图与零件图的单位必须一致。）



图1-16 选择“mmns_mfg_mold”

Step 03 单击“确定”按钮，进入模具设计环境。

1.2.2 加载参考模型

Step 01 单击“参考模型”按钮, 再选择下拉菜单中的“定位参考模型”, 如图1-17所示。

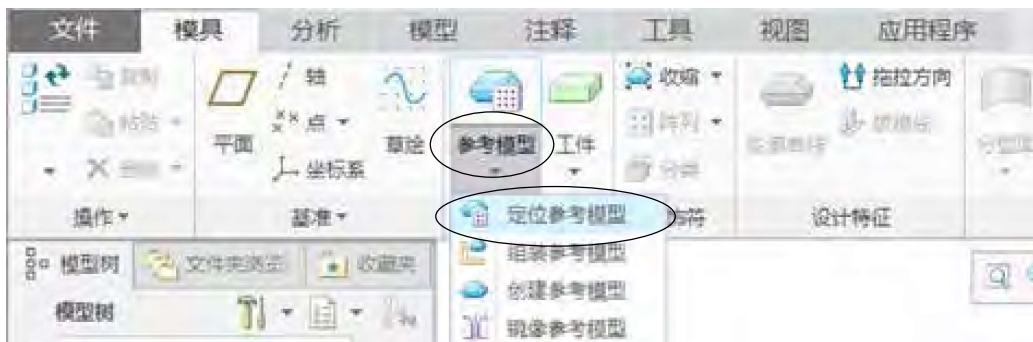



图1-17 单击“参考模型”按钮，再选择“定位参考模型”

Step 02 选择“fanghe.prt”，单击“打开”按钮，在“创建参考模型”对话框中选择“按参考合并”，单击“确定”按钮, 如图1-18所示。

Step 03 在“布局”对话框中选择“单一”，如图1-19所示。




图1-18 选择“按参考合并”



图1-19 选择“单一”

Step 04 单击“预览”按钮，产品的侧面为双箭头方向（即拖拉方向），如图1-20所示。

Step 05 在图1-19所示的“布局”对话框中单击“参考模型起点与定向”按钮, 弹出一个活动窗口，*Y*轴指向抽壳方向，如图1-21所示。

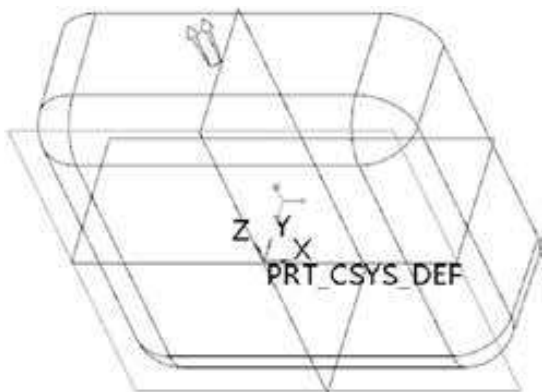


图1-20 侧面朝上

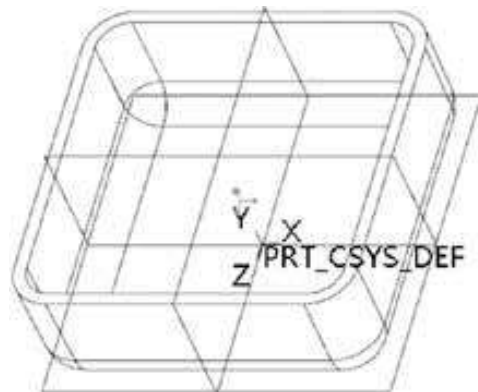


图1-21 Y轴指向脱模方向

Step 06 在屏幕右下角的“菜单管理器”中选择“动态”选项，如图1-22所示。

Step 07 在“参考模型方向”对话框中选择“ 旋转”，将“轴”选为“X”，“角度”设置为90°，如图1-23所示。



图1-22 选择“动态”



图1-23 “轴”选“X”，“角度”为90°

Step 08 单击“确定”按钮，再单击“确定”按钮。

Step 09 在“菜单管理器”中单击“完成/返回”按钮，产品的开口方向为双箭头方向（即拖拉方向），如图1-24所示。

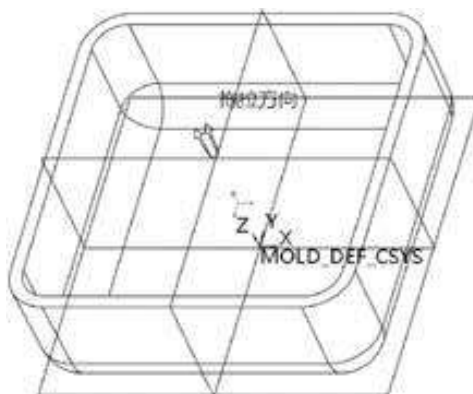


图1-24 Z轴指向脱模方向

1.2.3 设计收缩率



Step 01 单击“按比率收缩”按钮，如图1-25所示。



图1-25 单击“按比率收缩”按钮

Step 02 在“按比率收缩”对话框中，选择“公式”为“1+S”，选中“各向同性”“前参考”，将“收缩率”设为0.005，如图1-26所示。



Step 03 单击“坐标系”按钮，在工作区中选择模具的坐标系，如图1-26所示。



图1-26 设定“按比率收缩”对话框中的参数

Step 04 单击“确定”按钮，参考模型以坐标系原点为基准点，按比例放大1.005倍。

Step 05 在横向菜单中单击“分析”选项卡，再单击“测量”按钮，然后选择“直径”选项，如图1-27所示。

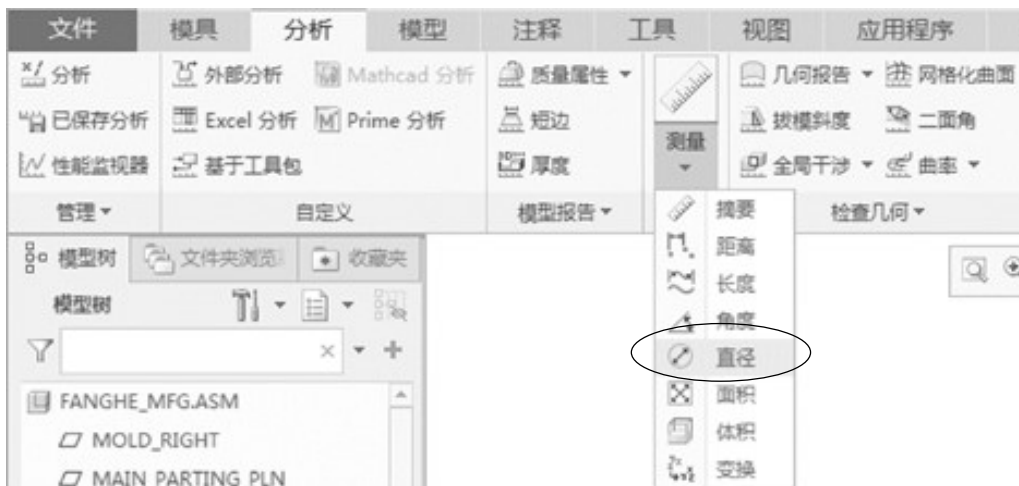


图1-27 选择“直径”命令

Step 06 选择零件的1个圆角面，显示该圆角的直径为20.1mm，如图1-28所示，表示该零件已成功放大。

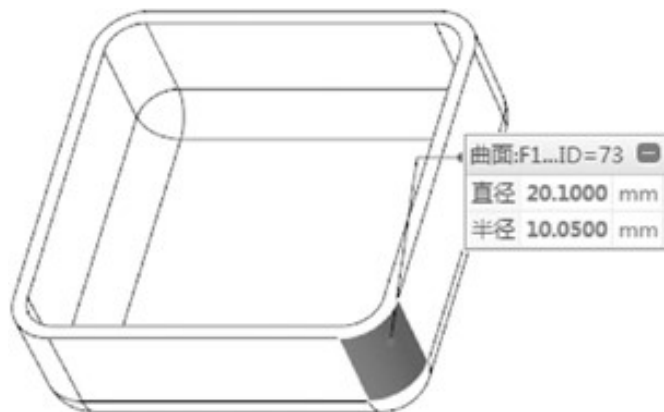


图1-28 显示该圆角的直径为20.1mm

1.2.4 创建工作件





Step 01 单击“自动工件”按钮, 如图1-29所示。



图1-29 单击“自动工件”按钮

Step 02 在“自动工件”对话框中单击“模具原点”按钮，在绘图区中选择坐标系，如图1-30所示。

Step 03 在“自动工件”对话框中“形状”选项区中单击“创建矩形工件”按钮，在“单位”下拉列表中选择“mm”，将“统一偏移”设为10mm，再将整体尺寸改为整数，如图1-30所示。

Step 04 单击“确定”按钮，创建工件，工件必须比参考模型大。

Step 05 单击“着色”按钮，Creo默认为透明显示，如图1-31所示。



图1-30 设定“自动工件”对话框中参数

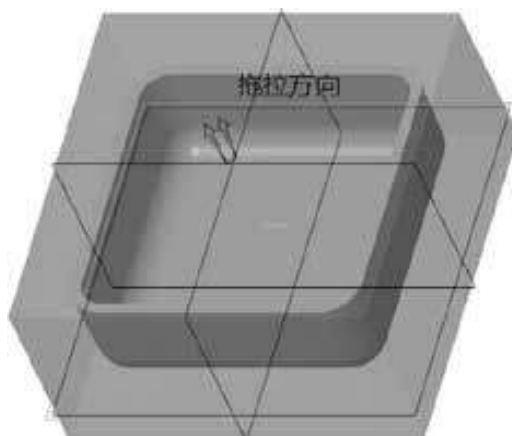



图1-31 创建工件


Step 06 设定透明显示的方法是：单击“文件”，再单击“选项”按钮，在“Creo Parametric 选项”对话框左侧列表中选择“模型显示”，再选中“启用透明

度”，如图1-32所示。



图1-32 先选择“模型显示”，再选中“启用透明度”

1.2.5 创建分型线

单击“轮廓曲线”按钮, 再在“轮廓曲线”操控板中单击, 自动在参考模型的口部创建轮廓曲线, 如图 1-33 所示。

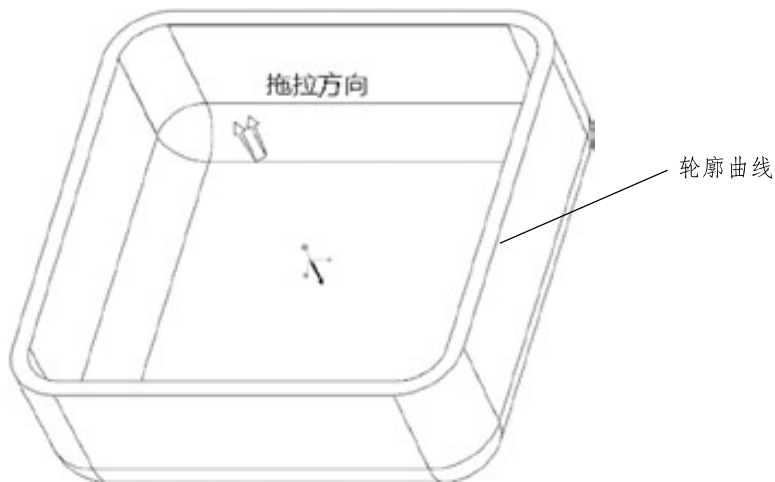


图1-33 创建轮廓曲面

1.2.6 创建分型面


Step 01 单击“分型面”按钮, 如图1-34所示。



图1-34 单击“分型面”按钮


Step 02 在“分型面”操控板中单击“属性”按钮, 如图1-35所示。



图1-35 单击“属性”按钮

Step 03 在“属性”对话框中将分型面默认的名称修改为“ps01”，如图1-36所示。



图1-36 修改分型面名称为“ps01”

Step 04 再单击“裙边曲面”按钮，如图1-37所示。

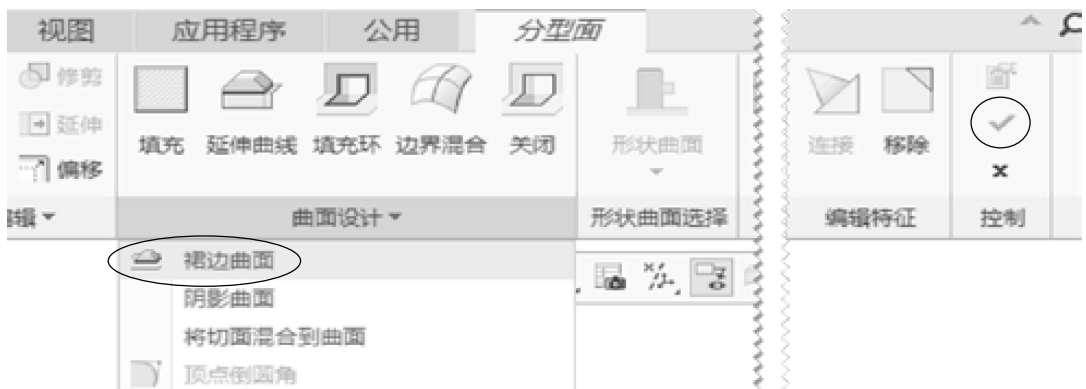


图1-37 单击“裙边曲面”按钮

Step 05 依次在产品图上选择图1-33所创建的轮廓曲线，创建分型面，如图1-38所示。

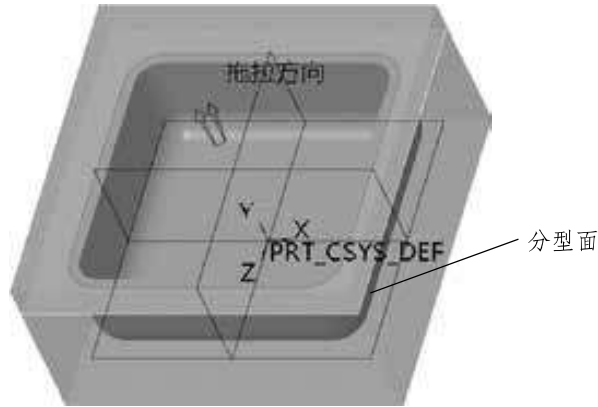




图1-38 创建分型面

Step 06 在“裙边曲面”操控板中单击“确定”按钮.

Step 07 在图1-37的“分型面”操控板的“控制”区域中单击“确定”按钮, 退出分型面设计模式。

1.2.7 拆分体积块



Step 01 单击“参考零件切除”按钮, 先选择工件，再选择参考零件，然后单击“确定”按钮, 如图1-39所示，切除参考零件（Creo3.0以前的版本，直接跳过该步骤）。



图1-39 切除参考零件



Step 02 选择“体积块分割”选项, 如图1-40所示。



图1-40 选择“体积块分割”选项

Step 03 先选择工件，再选择分型面，然后在操控板中单击“体积块”按钮，选中

“体积块_2”，取消“体积块_1”的选中状态，如图1-41所示。



图1-41 先选择工件，再选择分型面

Step 04 在工作区中显示“体积块2”的形状，如图1-42所示。

Step 05 选中“体积块_1”，取消“体积块_2”的选中状态，在工作区中显示“体积块_1”的形状，如图1-43所示。

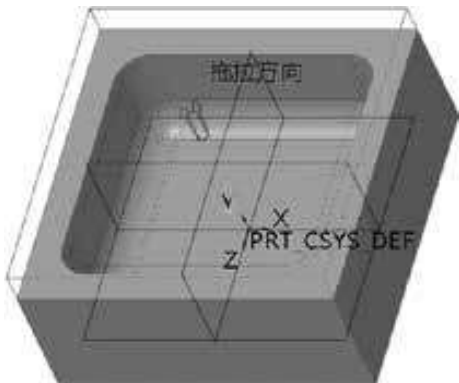


图1-42 “体积块_1”的形状

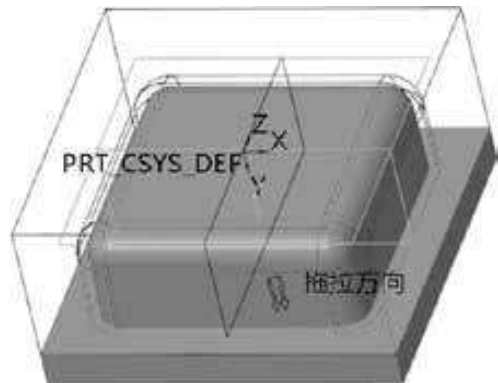


图1-43 “体积块_2”的形状

Step 06 在图1-41中将“体积块_1”改名为“型腔”，将“体积块_2”改名为“型芯”，如图1-44所示。



图1-44 将“体积块_1”改名为“型腔”，将“体积块_2”改名为“型芯”



Step 07 在“体积块”的滑板中选中“型腔”和“型芯”，再单击“体积分割块”滑板中的“确定”按钮，创建两个体积块，在“模型树”中添加了两个“体积块分割”特征，如图1-45所示。



图1-45 添加两个体积块分割特征

1.2.8 抽取体积块

Step 01 单击“型腔镶块”按钮，如图1-46所示。

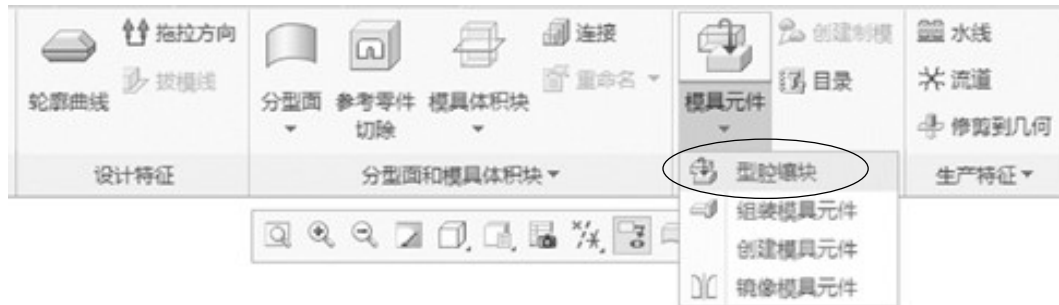


图1-46 单击“型腔镶块”按钮



Step 02 在“创建模具元件”对话框中单击“选择所有体积块”按钮，再单击“确定”按钮，如图1-47所示。



图1-47 单击“选择所有体积块”按钮

Step 03 在“模型树”中添加了“型腔”和“型芯”两个体积块，如图1-48所示。

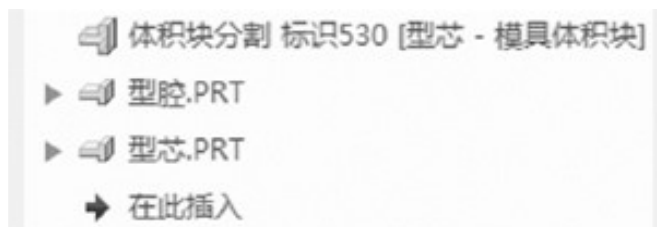


图1-48 模型树中添加两个体积块特征



Step 04 在屏幕左边的“模型树”中选中“型腔.prt”，再在活动窗口中单击“打开”按钮，如图1-49所示，打开型腔的实体，如图1-50所示。



图1-49 单击“打开”按钮

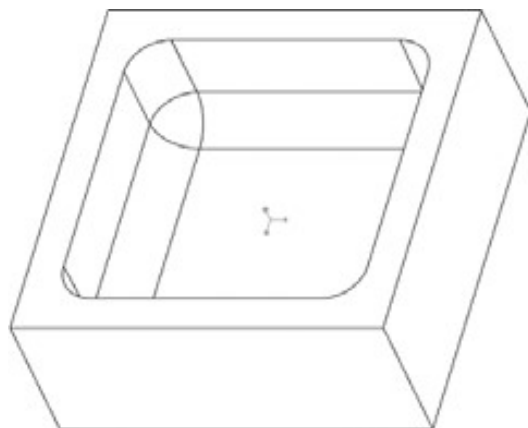



图1-50 打开型腔的实体

Step 05 在屏幕上方单击“窗口”按钮，再选择“FANGHE_MFG.ASM”，如图1-51所示，打开“FANGHE_MFG.ASM”分模图。



图1-51 选择“FANGHE_MFG.ASM”

Step 06 在屏幕左边的“模型树”中选中“型芯.prt”，在活动窗口中单击“打开”按钮，打开型芯的实体，按住鼠标中键，翻转实体后，如图1-52所示。

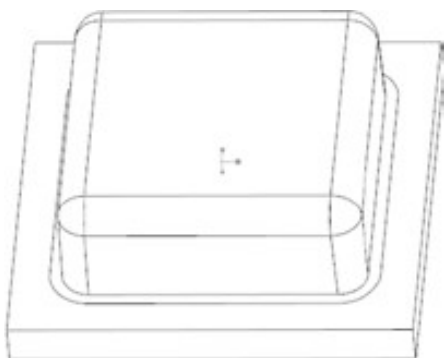



图1-52 打开型芯的实体

Step 07 再次打开“FANGHE_MFG.ASM”分模图，再单击“保存”按钮，分型过程中的中间文件（工件、分型面、装配图等）和“型腔.prt”“型芯.prt”保存在工作目录中。


本项目通过1个简单的零件,详细介绍补面零件模具设计的一般过程,如图2-1所示。





图2-1 零件图

2.1 产品设计

Step 01 打开项目1创建的fanghe.prt。

Step 02 在横向菜单中单击“模型”选项卡,再单击“拉伸”按钮.

Step 03 在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮,再在“放置”滑板中单击“定义”按钮.

Step 04 选择FRONT基准面为草绘平面,RIGHT基准面为参考平面,如图2-2所示。

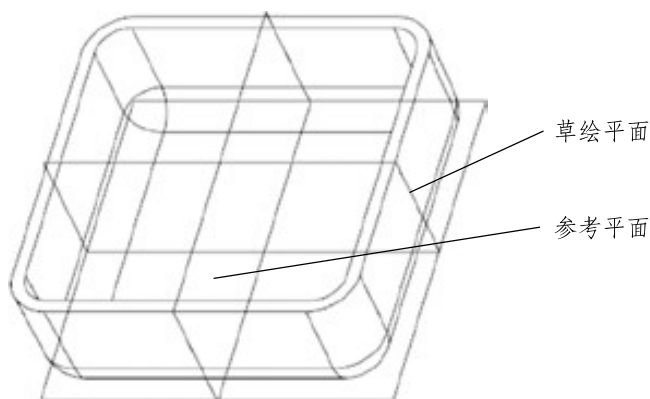



图2-2 选择草绘平面和参考平面

Step 05 在“草绘”对话框中“方向”选择“向右”,单击“草绘”按钮.

Step 06 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 07 绘制一个截面，其中圆弧与水平线相切，如图2-3中的粗线所示。

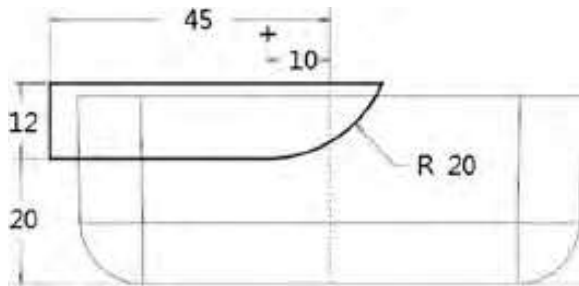








图2-3 绘制截面

Step 08 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮。

Step 09 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮，单击“移除材料”按钮，单击“选项”按钮，在“侧1”下拉列表中选择“穿透”选项，在“侧2”下拉列表中选择“穿透”选项，取消“添加锥度”选项的选中状态，如图2-4所示。

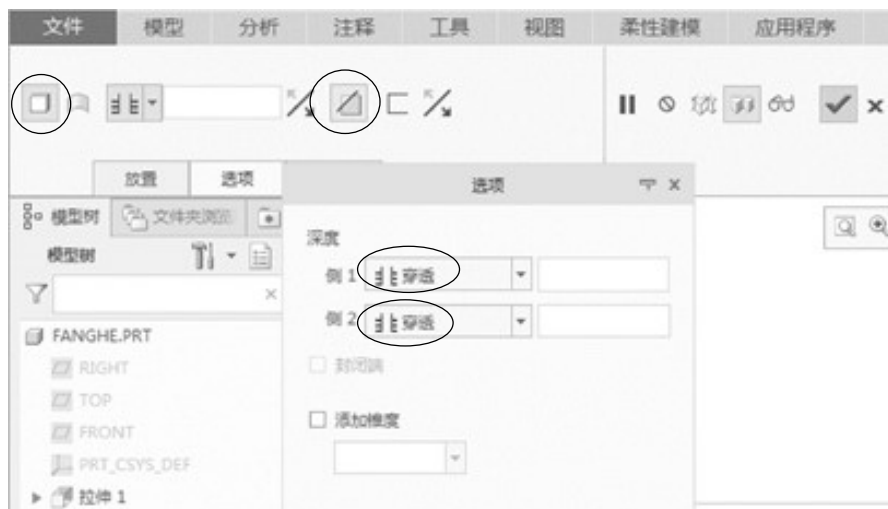







图2-4 设定“拉伸”选项

Step 10 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建切除特征，如图2-5所示。

Step 11 单击“拉伸”按钮，在操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮。

Step 12 选择TOP基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面。


Step 13 在“草绘”对话框中选择“方向”为“向右”。


Step 14 单击“草绘”按钮，进入草绘模式。


Step 15 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。








图2-5 创建切除特征

Step 16 单击“草绘”区域的“中心线”按钮, 沿 X 轴、 Y 轴各绘制一条中心线。

Step 17 单击“矩形”按钮, 以原点为中心, 绘制一个矩形(30mm×10mm), 如图2-6所示。(绘制矩形的过程请参考项目1。)

Step 18 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 19 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮, 按下“移除材料”按钮, 单击“选项”按钮选项, 在“侧1”下拉列表中选择“穿透”选项, 在“侧2”下拉列表中选择“无”, 具体步骤可参考图2-4。

Step 20 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮, 创建方形的通孔, 如图2-7所示。

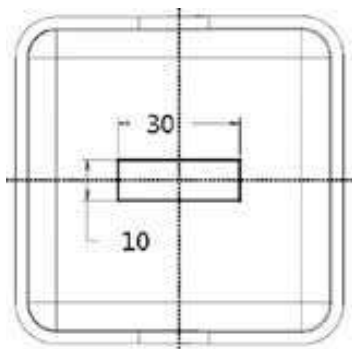


图2-6 绘制矩形



图2-7 创建方形通孔


Step 21 单击“倒圆角”按钮, 先选择方形通孔一个角位的边线, 再按住Ctrl键, 然后选择方形通孔另一个角位的边线, 如图2-8中的圆角位所示。




图2-8 选择两个角位的边线

Step 22 在“倒圆角”操控板中单击“集”按钮，再单击“完全倒圆角”按钮，如图2-9所示。（如果没有出现“完全倒圆角”按钮，那是因为在选择边线时，没有按住Ctrl键。）



图2-9 单击“完全倒圆角”按钮

Step 23 在“倒圆角”操控板中单击“确定”按钮，创建倒全圆角特征。

Step 24 采用相同的方法，创建方形通孔另一端的倒全圆角特征，如图2-10所示。





图2-10 创建倒全圆角特征

Step 25 选择“文件”→“另存为”命令，将该文件另存为“fanghe02.prt”。

2.2 模具设计

2.2.1 进入模具设计环境

Step 01 单击“新建”按钮，在“新建”对话框中，将“类型”选为“制”

造”，将“子类型”选为“ 模具型腔”，输入文件名为“fanghe_02_mfg”，取消“使用默认模板”复选项的选中状态。

Step 02 单击“确定”按钮，在“新文件选项”对话框中选择“mmns_mfg_mold”（公制单位）。

Step 03 单击“确定”按钮，进入模具设计环境。



提示：进入模具设计环境的过程与前面章节完全相同。

2.2.2 加载参考模型



提示：在上个章节中，介绍的是定位参考模型的方法，在这个章节中，介绍组装参考模型的方法。




Step 01 单击“参考模型”按钮，再选择“组装参考模型”选项，如图2-11所示。



图2-11 选择“组装参考模型”命选项

Step 02 选择“fanghe02.prt”，单击“打开”按钮，参考模型的实体显示在工作区中，如图2-12所示。

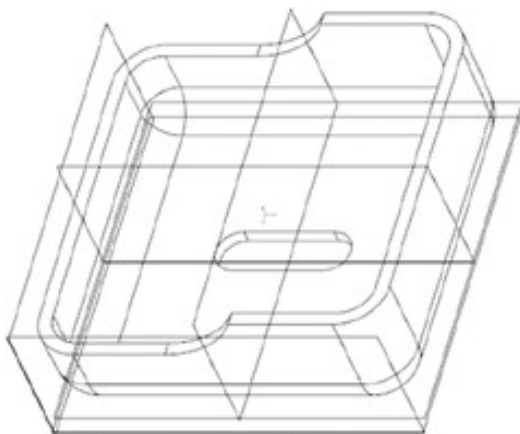


图2-12 参考模型的实体显示在工作区中


Step 03 在“元件放置”滑板中选择“放置”，在“约束类型”下拉列表中选择“重合”，如图2-13所示。



图2-13 在“约束类型”下拉列表中选择“重合”

Step 04 在工作区中选择模具坐标系的FRONT平面和参考模型的FRONT平面，两个平面重合，如图2-14所示。

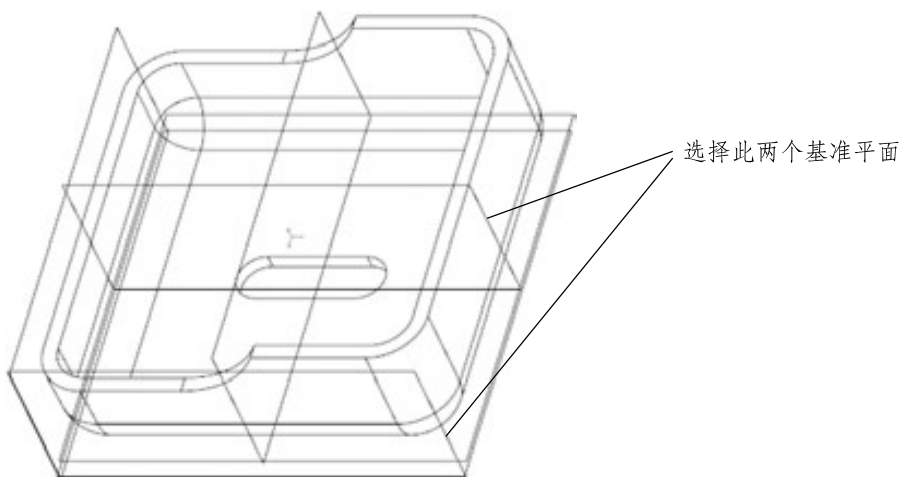


图2-14 选择模具坐标系和参考模型的FRONT

Step 05 按相同的方法，选择模具坐标系和参考模型的RIGHT平面，两基准平面重合。

Step 06 再选择模具坐标系和参考模型的TOP平面，两基准平面重合。

Step 07 单击“创建参考模型”对话框中的“确定”按钮，加载参考模型，如图2-15所示。

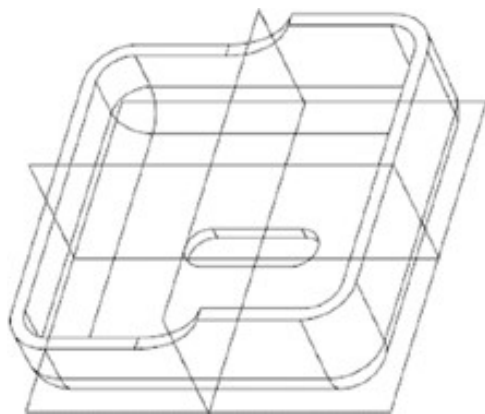



图2-15 加载参考模型

2.2.3 设计收缩率

Step 01 单击“按比率收缩”按钮.

Step 02 在“按比率收缩”对话框中，将“公式”选为“1+S”，选中“各向同性”“前参考”，将“收缩率”设为0.005。

Step 03 单击“坐标系”按钮，在工作区中选择模具的坐标系。

Step 04 单击“确定”按钮，参考模型以坐标系原点为基准点，按比例放大1.005倍。



提示：设计收缩率的过程与前面章节完全相同。

2.2.4 创建工作件

在上一章节中，介绍的是自动创建工作件，在这个章节中将介绍手动创建工作件。




Step 01 单击“创建工作件”按钮，如图2-16所示。

图2-16 单击“创建工作件”按钮

Step 02 在弹出的“创建元件”对话框中的“类型”选项区中选择“零件”，在“子类型”选项区选择“实体”，输入文件名为“gongjian02.prt”，如图2-17所示。

Step 03 单击“确定”按钮，在弹出的“创建选项”对话框中的“创建方


法”选项区中选中“ 创建特征”选项，单击“确定”按钮 **确定(O)**，如图2-18所示。



图2-17 设定“创建元件”对话框参数



图2-18 选择“ 创建特征”选项


Step 04 单击“拉伸”按钮 ，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮 **放置**，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮 **定义...**。


Step 05 选择TOP基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，方向向右。

Step 06 单击“草绘”按钮 **草绘**，进入草绘模式。

Step 07 选择FRONT和RIGHT为参考平面。

Step 08 单击“草绘视图”按钮 ，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 09 单击“草绘”区域的“中心线”按钮 ，沿X轴、Y轴各绘制一条中心线。

Step 10 单击“矩形”按钮 ，以原点为中心，绘制一个矩形（120mm×120mm），如图2-19所示。



提示：如果在建模时所用的单位与模具设计所用的单位不统一，矩形的尺寸会相差 25.4 倍。

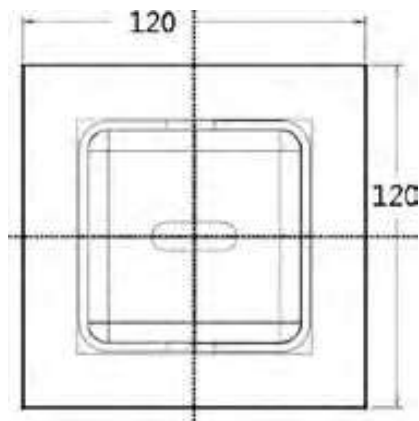






图2-19 绘制矩形

Step 11 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 12 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮, 单击“选项”按钮, 在“侧1”下拉列表选择“盲孔”选项, 选择“深度”为40mm, 在“侧2”下拉列表中选择“盲孔”选项, 选择“深度”为10mm, 取消“添加锥度”的选中状态, 如图2-20所示。

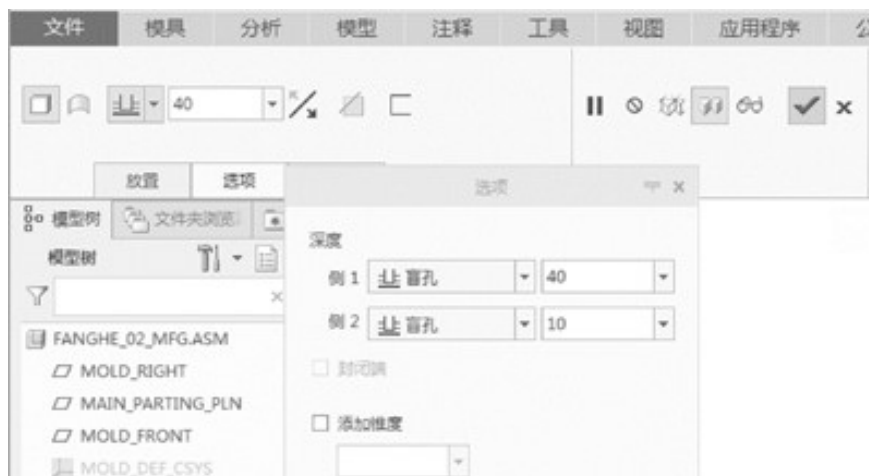



图2-20 设定“拉伸”参数

Step 13 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮, 创建工作件实体, 如图2-21所示。

Step 14 在“模型树”中选中, 再在活动窗口中单击“激活”按钮, 如图2-22所示。




提示: 这个步骤的作用是退出工件的设计模式, 执行这个步骤之后, 可以启用透明度显示, 而且也可以开展下一步的操作, 后面章节中也会用到这个步骤。




图2-21 创建工作件



图2-22 单击“激活”按钮


2.2.5 创建分型线

Step 01 单击“轮廓曲线”按钮，在参考模型的口部和中间缺口的口部显示轮廓曲线，呈棕色显示。

Step 02 在“轮廓曲线”操控板中单击“环选择”按钮，再选择“环”，然后在“1”所对应的“状况”选择“包括”，“2”所对应的“状况”选择“排除”，如图2-23所示。



图2-23 设定“环选择”参数

Step 03 在“轮廓曲线”操控板中单击“确定”按钮，在参考模型的口部创建分型线，呈棕色显示。

2.2.6 创建分型面

Step 01 单击“分型面”按钮，再单击“裙边曲面”按钮。

Step 02 在“模型树”中选择 \sim SILH_CURVE_1，在“裙边曲面”操控板中单击“确定”按钮，创建参考模型口部的分型面。




Step 03 在“分型面”操控板中单击“边界混合”按钮，如图2-24所示。




图2-24 单击“边界混合”按钮

Step 04 按住Ctrl键，选择通孔处的两条边线，创建一个曲面，如图2-25所示。

Step 05 拖动曲面的控制点，使曲面比孔大（不能比孔小），如图2-26所示。

Step 06 在“边界混合”操控板中单击“确定”按钮。

Step 07 在“分型面”操控板中单击“确定”按钮, 所创建的曲面将通孔堵塞。

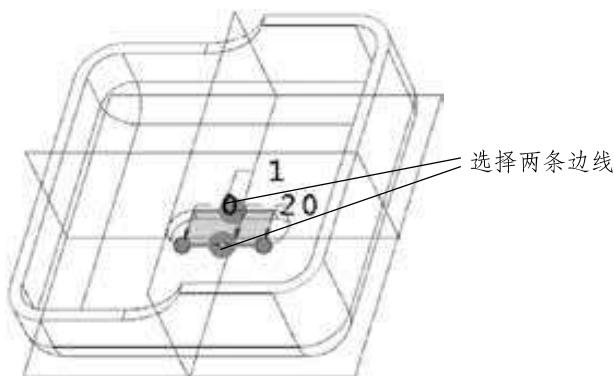


图2-25 创建曲面

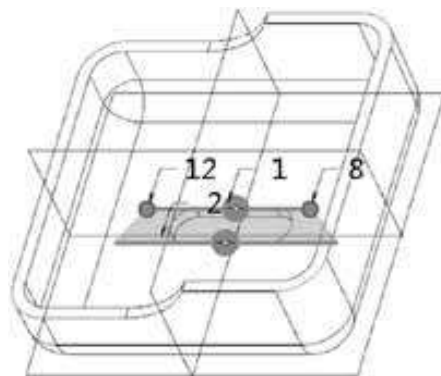






图2-26 拖动曲面的控制点, 使曲面比缺口大

2.2.7 拆分体积块

Step 01 单击“参考零件切除”按钮, 先选择工件, 再选择参考零件, 然后单击“确定”按钮.

Step 02 单击“体积块分割”按钮.

Step 03 先选择工件, 再按住Ctrl键, 选择参考模型口部的分型面和中间缺口的分型面(两个分型面都要选择)。

Step 04 单击“体积分割块”滑板中的“确定”按钮, 在“模型树”中添加了两个“体积块分割”特征。

2.2.8 重命名体积块

Step 01 在“模型树”中选中“体积块_1”, 单击鼠标右键, 选择“重命名”命令, 如图2-27所示。

Step 02 将“体积块_1”改名为“型腔”。

Step 03 用同样的方法, 将“体积块_2”改名为“型芯”, 改名后的模型树如图2-28所示。



图2-27 选择“重命名”命令

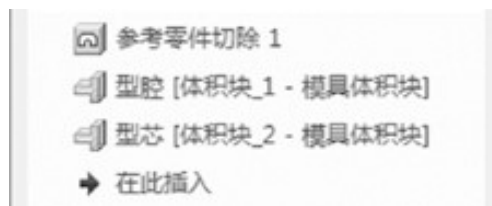




图2-28 改名后的模型树

2.2.9 抽取体积块

Step 01 单击“型腔镶块”按钮.

Step 02 在“创建模具元件”对话框中单击“选择所有体积块”按钮, 再单击“确定”按钮, 在“模型树”中添加“体积块_1”和“体积块_2”两个体积块, 如图2-29所示。

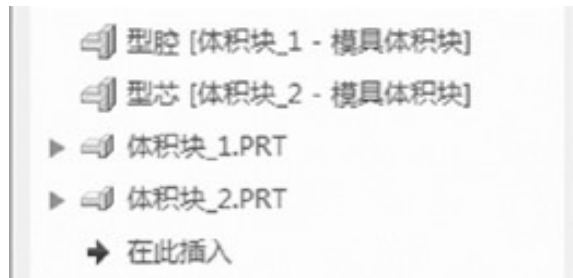



图2-29 添加“体积块_1”和“体积块_2”




Step 03 体积块的名称又变为“体积块_1”和“体积块_2”，这说明按图2-28改名的方法不合适，应按项目1中图1-44中的方法更改体积块名称。

Step 04 单击“保存”按钮, 保存文件。

前面所讲述的两个项目都是用裙边法设计分型面，在本项目中用阴影法设计分型面。

3.1 进入模具设计环境

Step 01 启动Creo Parametric 5.0，在Creo Parametric 5.0的起始界面下单击“选择工作目录”按钮，选择“E:\项目3”为工作目录。



Step 02 单击“新建”按钮，在“新建”对话框的“类型”选择区中选中“制造”，将“子类型”设置为“模具型腔”，设置“名称”为“fanghe_03_mfg”，取消“使用默认模板”复选框的选中状态。


Step 03 单击“确定”按钮，在“新文件选项”对话框中选择“mmns_mfg_mold”。

Step 04 单击“确定”按钮，进入模具设计环境。


3.2 加载参考模型

Step 01 单击“参考模型”按钮，再选择“定位参考模型”。


Step 02 选择项目2创建的“fanghe_02.prt”，单击“打开”按钮，在“创建参考模型”对话框中选择“按参考合并”，单击“确定”按钮。

Step 03 在“布局”对话框中选择“单一”选项。

Step 04 单击“预览”按钮，产品的侧面为双箭头方向（即拖拉方向）。

Step 05 在“布局”对话框中单击“参考模型起点与定向”按钮，弹出一个活动窗口，Y轴指向抽壳方向。


Step 06 然后在屏幕右下角的“菜单管理器”中选择“动态”。

Step 07 在“参考模型方向”对话框中选择“旋转”，“轴”选择“X”，“角度”为90°。

Step 08 单击“确定”按钮，再单击“确定”按钮。

Step 09 在“菜单管理器”中单击“完成/返回”按钮，产品的开口方向为双箭头方向（即拖拉方向）。

3.3 设计收缩率


Step 01 单击“按比率收缩”按钮.



Step 02 在“按比率收缩”对话框中，“公式”选择“1+S”，选中“各向同性”“前参考”，“收缩率”设为0.005。




Step 03 单击“坐标系”按钮，在工作区中选择模具的坐标系。

Step 04 单击“确定”按钮，参考模型以坐标系原点为基准点，按比例放大1.005倍。


3.4 创建工作件

Step 01 单击“创建工作件”按钮，在弹出的“创建元件”对话框中将“类型”选择“零件”，“子类型”选为“实体”，输入“名称”为“gongjian03.prt”。


Step 02 单击“确定”按钮，在弹出的“创建选项”对话框的“创建方法”选项区中选择“创建特征”选项，单击“确定”按钮。


Step 03 单击“拉伸”按钮，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮.


Step 04 选择TOP基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，方向向右。





Step 05 单击“草绘”按钮，再选择FRONT和RIGHT为参考平面。

Step 06 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 07 单击“草绘”区域的“中心线”按钮，沿X轴、Y轴各绘制一条中心线。

Step 08 单击“矩形”按钮，以原点为中心，绘制一个矩形（120mm×120mm）。

Step 09 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 10 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮，单击“选项”按钮，在“侧1”下拉列表中选择“盲孔”选项，设置“深度”为50mm，在“侧2”下拉列表中选择“盲孔”选项，设置“深度”为20mm，取消“添加锥度”选项的复选状态。

Step 11 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建工作件特征。

Step 12 在“模型树”中选 FANGHE_03_MFG.ASM，再在活动窗口中单击“激活”按钮.

3.5 创建分型面


Step 01 单击“分型面”按钮, 再选择“阴影曲面”选项, 如图3-1所示。



图3-1 选择“阴影曲面”选项

Step 02 在“阴影曲面”活动窗口中选择“方向”选项, 再单击“定义”按钮, 如图3-2所示。

Step 03 在“菜单管理器”中选择“平面”, 如图3-3所示。



图3-2 选择“方向”



图3-3 选择“平面”

Step 04 选择工件的上表面为阴影曲面的投影面, 箭头方向指向参考零件, 如图3-4中的阴影面所示。

Step 05 在“菜单管理器”中单击“确定”按钮。

Step 06 在“阴影曲面”活动窗口中选择“关闭延伸”选项, 再单击“定义”按钮, 如图3-5所示。

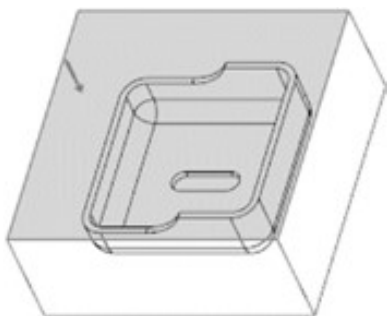


图3-4 选择投影平面



图3-5 选择“关闭延伸”选项

Step 07 在“菜单管理器”中选择“边界”，再选择“草绘”，如图3-6所示。

Step 08 选择图3-4所示的阴影面为草绘平面。

Step 09 在“菜单管理器”中单击“确定”按钮。

Step 10 在“草绘视图”中选择“右”选项，如图3-7所示。

Step 11 选择图3-8中的阴影平面为视图平面。



图3-6 选择“边界”→“草绘”



图3-7 选择“右”

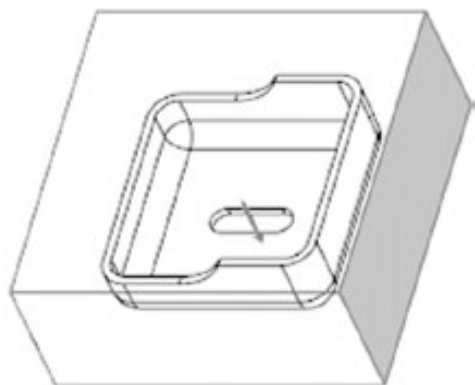




图3-8 选择视图平面

Step 12 分别选择FRONT和RIGHT为参考平面。

Step 13 单击“草绘视图”按钮, 定向草绘平面与屏幕平行。

Step 14 单击“草绘”区域的“中心线”按钮, 沿X轴、Y轴分别绘制一条水平中心线和竖直中心线。

Step 15 单击“矩形”按钮, 绘制一个矩形(100mm×100mm), 矩形的两条竖直边关于Y轴对称, 水平边关于X轴对称, 如图3-9中的粗线所示。

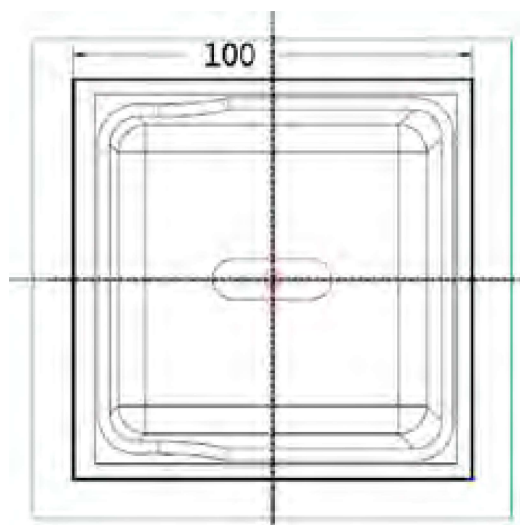


图3-9 绘制一个矩形(100mm×100mm)

Step 16 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 17 在“阴影曲面”活动窗口中选择“拔模角度”选项，再单击“定义”按钮，如图3-10所示。



图3-10 选择“拔模角度”选项

Step 18 在动态输入框中输入10°，如图3-11所示。

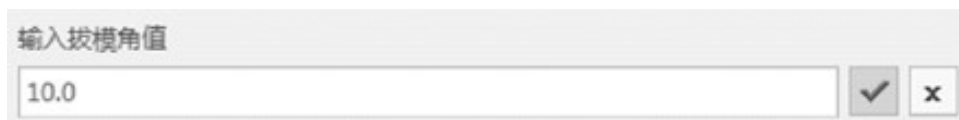


图3-11 输入拔模角度值为10°



Step 19 在快捷按钮栏中单击“基准平面”按钮, 如图3-12所示。



图3-12 单击“基准平面”按钮

Step 20 选择图3-4所示的阴影平面。

Step 21 双击箭头，使箭头朝向参考模型方向，“距离”为10mm（或直接输入-10mm）。

Step 22 单击“确定”按钮, 创建一个基准平面，该基准平面在实体以内，如图3-13所示。（若该基准平面在实体以外，则请将距离改为10m。）

Step 23 在“阴影曲面”活动窗口中选择“关闭平面”选项，再单击“定义”按钮，如图3-14所示。

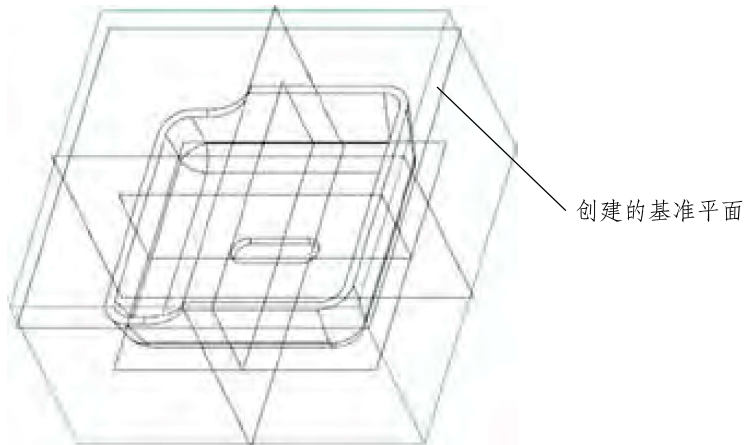


图3-13 创建基准平面



图3-14 选择“关闭平面”选项

Step 24 选择刚才创建的基准平面。


Step 25 在“菜单管理器”中单击“完成/返回”按钮，再在“阴影曲面”活动窗口中单击“确定”按钮，创建阴影曲面，如图3-15所示。



图3-15 创建阴影曲面

Step 26 在“分型面”操控板中单击“确定”按钮 。

Step 27 按照前面章节的方法，拆分体积块和抽取体积块，过程完全相同。

Step 28 单击“保存”按钮 , 保存文件。

有些零件的分型面是一个曲面，由于这些零件的外围轮廓有倒圆角或其他特征，如图 4-1 所示，外围轮廓被分成许多段，如果是用裙边法或阴影法创建分型面，则所创建的分型面就由若干曲面组成，存在不整齐的缺陷。对于这种零件，最好是在建模环境下创建分型面，这样就能避免用裙边法或阴影法创建分型面存在的缺陷。

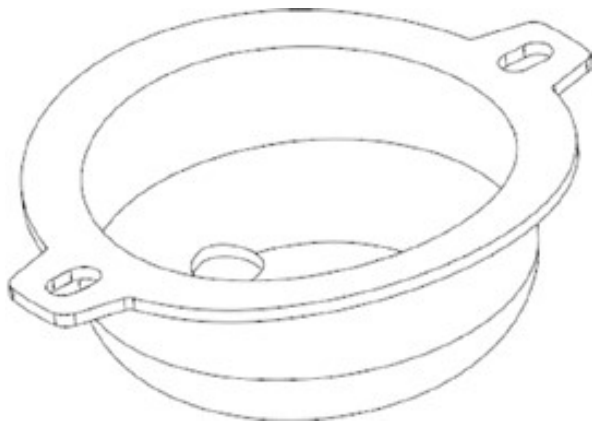




图4-1 零件图




4.1 产品设计


Step 01 启动Creo Parametric 5.0，在Creo Parametric 5.0的起始界面下单击“选择工作目录”按钮，选择“E:\项目4”为工作目录。

Step 02 单击“新建”按钮，在“新建”对话框的“类型”中选择“ 零件”，将“子类型”选为“ 实体”，输入“名称”为“baowenhe”，取消“ 使用默认模板”前的“√”。

Step 03 单击“确定”按钮，选择“mmns_part_solid”（单位为毫米·牛顿·秒，公制）。

Step 04 单击“确定”按钮，进入建模环境。

Step 05 单击“拉伸”按钮，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮。

Step 06 选择FRONT基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，在“草绘”对话框中“方向”选择“向右”，单击“草绘”按钮，进入草绘模式。

Step 07 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 08 以原点为圆心，绘制一个圆，设置直径为 $\phi 50\text{mm}$ ，如图4-2所示。

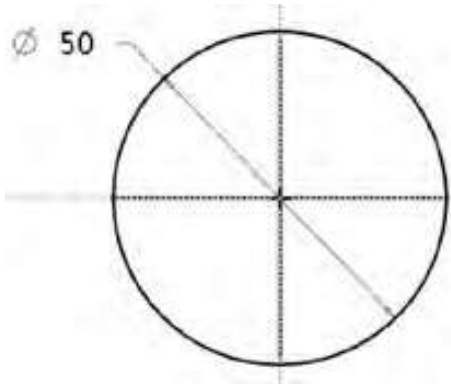






图4-2 绘制截面

Step 09 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 10 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为曲面”按钮，单击“选项”按钮，在“侧1”下拉列表中选择“盲孔”选项，设置“深度”为22mm，在“侧2”下拉列表中选择“无”，选中“封闭端”和“添加锥角”复选框，设置“锥度”为 2° ，如图4-3所示。

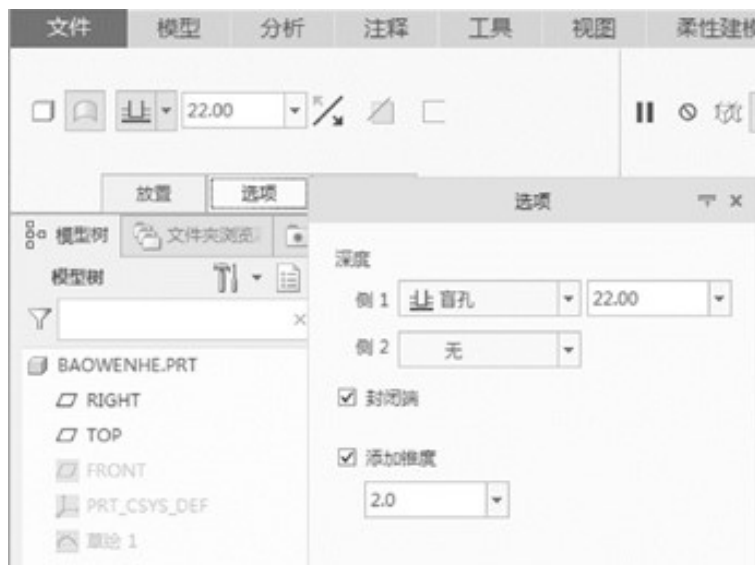







图4-3 设定“拉伸”操控板

Step 11 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建锥度拉伸曲面，上表面比下表面小，该曲面的两端是封闭的，如图4-4所示。

Step 12 单击“拉伸”按钮，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮.

Step 13 选择TOP基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，在“草绘”对话框中选择“方向”为“向右”，单击“草绘”按钮 ，进入草绘模式。

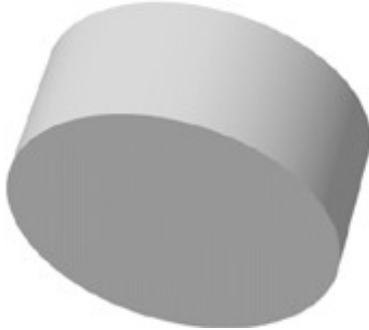





图4-4 创建拉伸曲面

Step 14 单击“草绘视图”按钮 ，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 15 单击“草绘”区域的“中心线”按钮 ，绘制一条竖直中心线。

Step 16 单击“重合”按钮 ，使竖直中心线与Y轴重合。

Step 17 单击“圆弧”按钮 ，任意绘制一条圆弧，单击鼠标中键，如图4-5所示。（图4-5中的标注为任意值，暂时不用考虑这些尺寸标注。）

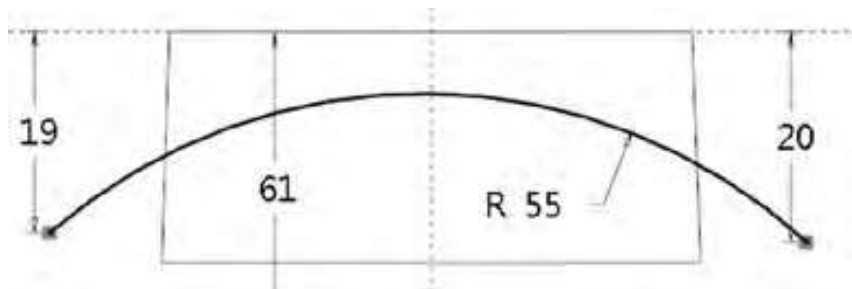




图4-5 绘制圆弧

Step 18 单击“对称”按钮 ，先选中圆弧的第1个端点，再选中另一个端点，然后选择竖直中心线，两个端点关于竖直中心线对称，如图4-6所示。

Step 19 单击“法向尺寸”按钮 ，修改尺寸标注，如图4-6所示。

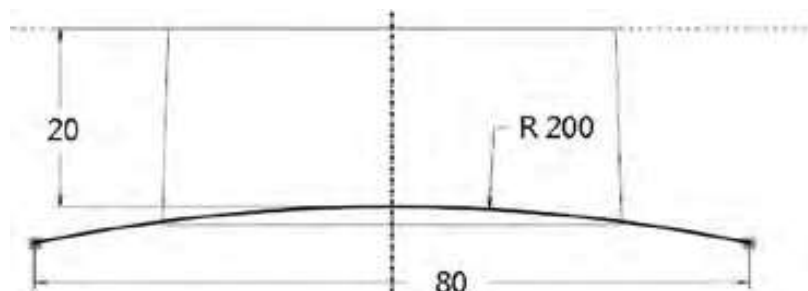








图4-6 修改尺寸

Step 20 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 21 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为曲面”按钮, 单击“选项”按钮, 在“侧1”下拉列表中选择“盲孔”选项, 设置“深度”为50mm, 在“侧2”下拉列表选择“盲孔”选项, 设置“深度”为50mm。

Step 22 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮, 创建拉伸曲面, 如图4-7所示。

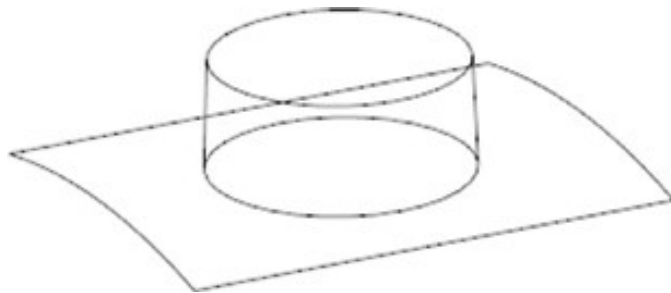


图4-7 创建拉伸曲面





Step 23 按住Ctrl键, 选择刚才创建的两个拉伸曲面, 再单击“合并”按钮, 在“合并”操控板中反复单击“反向”按钮, 如图4-8所示。



图4-8 在“合并”操控板中反复单击“反向”按钮

Step 24 使箭头方向如图4-9所示 (箭头方向为曲面保留方向)。

Step 25 在“合并”操控板中单击“确定”按钮, 两曲面合并, 按住鼠标中键, 翻动实体后, 如图4-10所示。

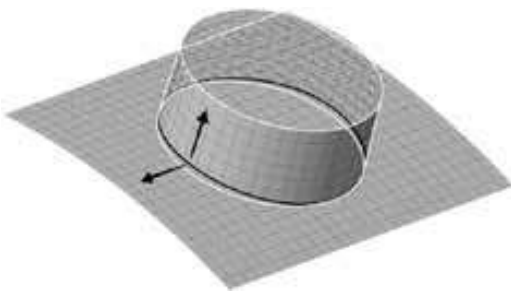


图4-9 两个箭头的方向

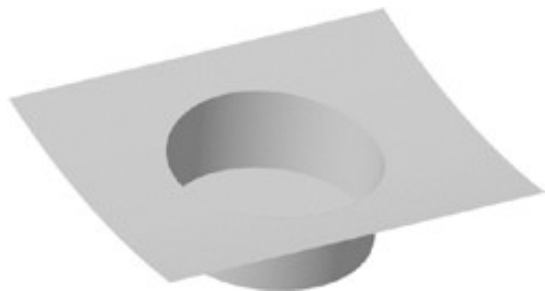








图4-10 创建合并曲面

Step 26 单击“倒圆角”按钮, 创建倒圆特征 ($R10\text{mm}$), 如图4-11所示。

Step 27 选中曲面后，再单击“加厚”按钮，将曲面加厚（厚度为1.5mm），变为实体。

Step 28 单击“拉伸”按钮，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮。

Step 29 选择FRONT基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，在“草绘”对话框的“方向”选项区中选择“向右”，单击“草绘”按钮，进入草绘模式。

Step 30 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 31 以原点为中心，绘制一个截面，如图4-12所示。

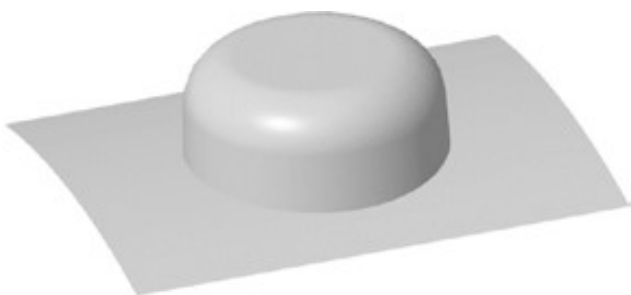


图4-11 创建倒圆角特征

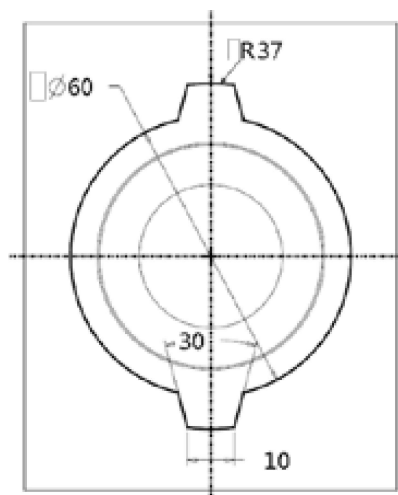



图4-12 绘制截面

Step 32 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮。






Step 33 在“拉伸”操控板中按下“穿透”按钮和“切除材料”按钮，如图4-13所示。



图4-13 按下“穿透”按钮和“切除材料”按钮

Step 34 在工作区中单击切除方向的箭头，使箭头指向外部，如图4-14所示。

Step 35 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建切除特征，如图4-15所示。

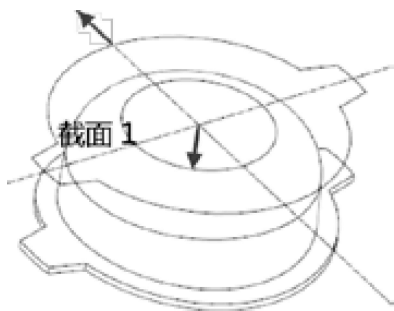


图4-14 箭头指向外部

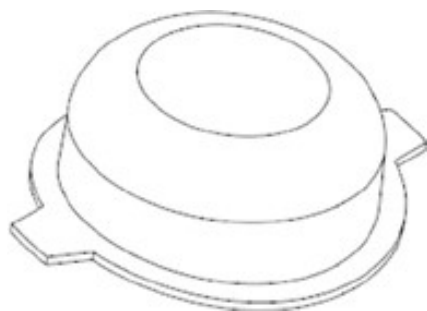








图4-15 创建切除特征

Step 36 单击“拉伸”按钮, 在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮, 再在“放置”滑板中单击“定义”按钮.




Step 37 选择FRONT基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，在“草绘”对话框的“方向”选项区中选择“向右”，单击“草绘”按钮, 进入草绘模式。

Step 38 单击“草绘视图”按钮, 定向草绘平面与屏幕平行。


Step 39 单击“草绘”区域的“中心线”按钮, 绘制一条竖直中心线。

Step 40 单击“重合”按钮, 使竖直中心线与 Y 轴重合。

Step 41 绘制一个矩形截面，并将矩形的两条竖直边关于 Y 轴对称，如图4-16所示。

Step 42 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮。在“拉伸”操控板中按下“穿透”按钮和“切除材料”按钮, 如图4-13所示。

Step 43 在工作区中单击切除方向的箭头，使箭头指向矩形内部。

Step 44 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮, 创建切除特征，如图4-17所示。

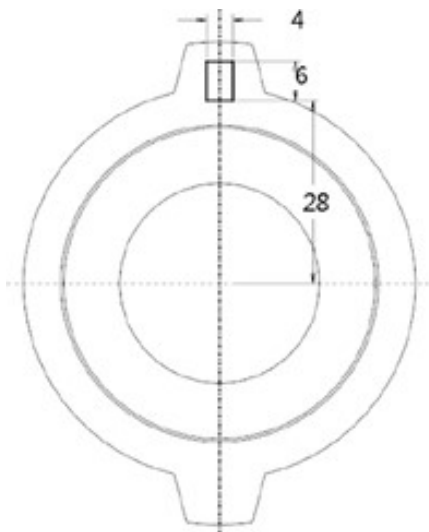


图4-16 绘制矩形截面

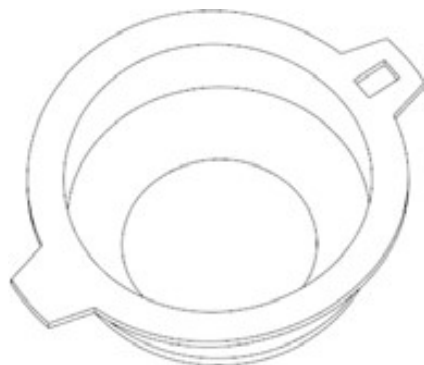








图4-17 创建切除特征


Step 45 单击“倒圆角”按钮，先选择方孔的第1个拐角的边线，再按住Ctrl键，然后选择第二个拐角的边线，在“倒圆角”操控板中单击“集”按钮，再单击“完全倒圆角”按钮，对刚才的方孔倒全圆角，如图4-18所示。


Step 46 在模型树上选择刚才创建的方形孔特征和两个全圆角特征，再单击“镜像”按钮，选择FRONT基准平面为镜像平面，创建镜像特征，如图4-18所示。

Step 47 单击“拉伸”按钮，在“拉伸”操控板中单击“放置”按钮，再在“放置”滑板中单击“定义”按钮。

Step 48 选择FRONT基准面为草绘平面，RIGHT基准面为参考平面，在“草绘”对话框中“方向”选择“向右”，单击“草绘”按钮，进入草绘模式。

Step 49 单击“草绘视图”按钮，定向草绘平面与屏幕平行。

Step 50 单击“草绘”区域的“中心线”按钮，绘制一条竖直中心线。

Step 51 单击“重合”按钮，使竖直中心线与Y轴重合。

Step 52 绘制两个圆形截面（ $\phi 8\text{mm}$ ），圆心在X轴上，并关于Y轴对称，如图4-19所示。

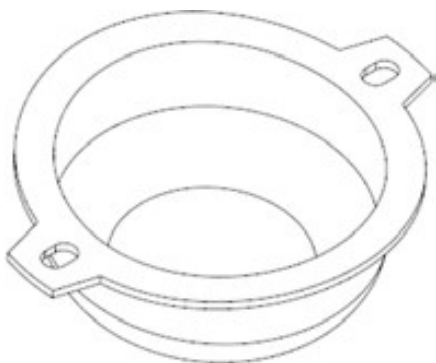


图4-18 创建小孔特征

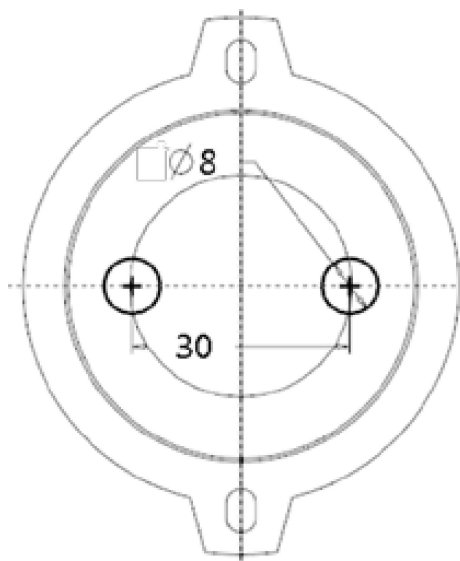






图4-19 绘制两个圆形截面

Step 53 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮。在“拉伸”操控板中按下“穿透”按钮和“切除材料”按钮。

Step 54 在工作区中单击切除方向的箭头，使箭头指向圆形内部。

Step 55 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建两个圆孔，如图4-20所示。


Step 56 单击“倒圆角”按钮，创建倒圆角特征（ $8 \times R3\text{mm}$ ），如图4-21所示。



图4-20 创建两个圆形通孔

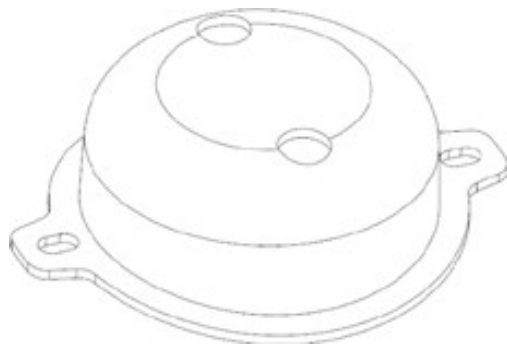



图4-21 创建8个倒圆角特征

Step 57 单击“保存”按钮, 保存文件。

4.2 模具设计

按照前面章节的方法, 依次创建新的模具型腔文件 MFG04 → 加载参考模型 → 设定收缩率, 收缩率为 1.005, 在此不再重复叙述。

4.2.1 设计分型面

Step 01 在模型树中选择 MFG04_REF.PRT, 在活动窗口中单击“激活”按钮, 激活参考零件。

Step 02 在屏幕的右下角选择“几何”, 如图4-22所示。



图4-22 在屏幕的右下角选择“几何”

Step 03 按住Ctrl键, 选择零件内表面小孔周围的曲面, 如图4-23中的阴影曲面所示。

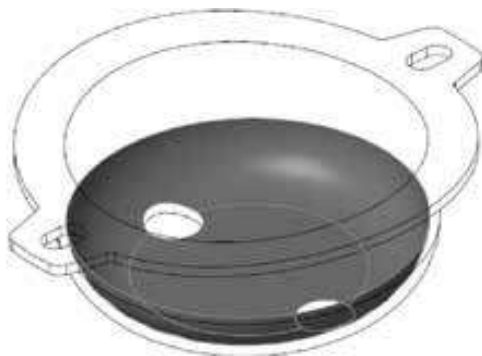



图4-23 选择零件上小孔周围的曲面

Step 04 在横向菜单中单击“模型”选项卡, 再单击“复制几何”按钮, 如图4-24所

示。（如果“复制几何”按钮不能激活，则可以单击“复制”按钮，再单击“粘贴”按钮。）



图4-24 单击“复制几何”按钮

Step 05 在“复制几何”操控板中单击“选项”按钮，选中“ 排除曲面并填充孔”选项，如图4-25所示。




图4-25 选择“ 排除曲面并填充孔”选项

Step 06 在屏幕的右下角选择“边”，如图4-26所示。



图4-26 在屏幕的右下角选择“边”

Step 07 按住Ctrl键，选择小孔周围的边线，如图4-27中的粗线所示。

Step 08 在“复制几何”操控板中单击“确定”按钮, 复制所选的曲面，并填充小孔，如图4-28所示。（该步骤容易出错，如果不能生成曲面，请耐心重新选择曲线。）

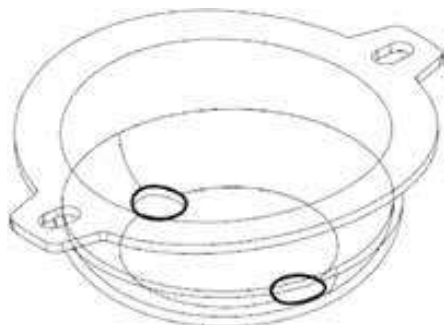




图4-27 选择小孔周围的边线



图4-28 复制曲面

Step 09 单击“拉伸”按钮，选择TOP面为草绘平面，选择RIGHT和FRONT为参考面，出现水平虚线和垂直虚线，进入草绘模式，任意绘制一个圆弧，如图4-29所示。（草绘中的尺寸为任意值，暂时不用理会具体大小，后续再修改。）

Step 10 单击“草绘”区域的“中心线”按钮，任意绘制一条垂直的中心线。

Step 11 单击“重合”按钮，使垂直中心线与Y轴重合。

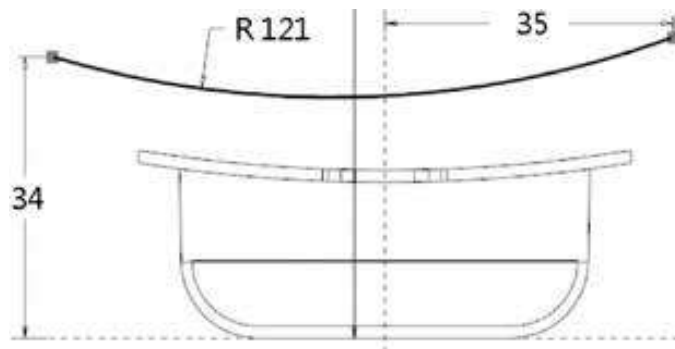



图4-29 任意绘制截面

Step 12 单击“对称”按钮，选择圆弧的两个端点，再选择垂直中心线，使圆弧的两个端点关于垂直中心线对称，如图4-30所示。

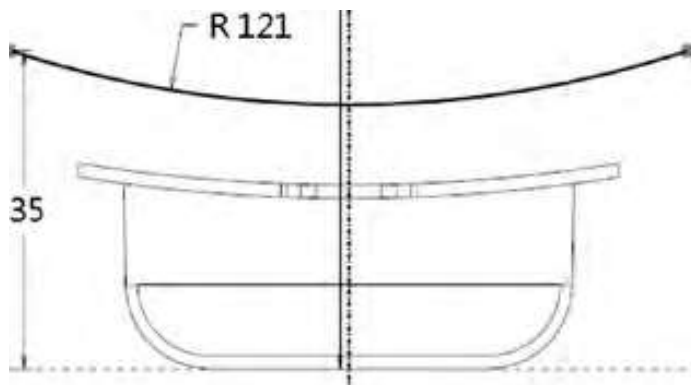



图4-30 圆弧的两个端点关于垂直中心线对称

Step 13 单击“重合”按钮，使圆弧与参考零件口部的边线重合，如图4-31所示。

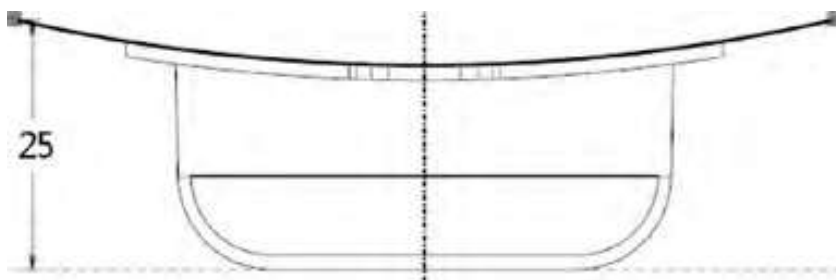



图4-31 圆弧与参考零件口部的边线重合

Step 14 单击“尺寸”按钮，标上两个端点之间的水平尺寸为120mm，如图4-32所示。

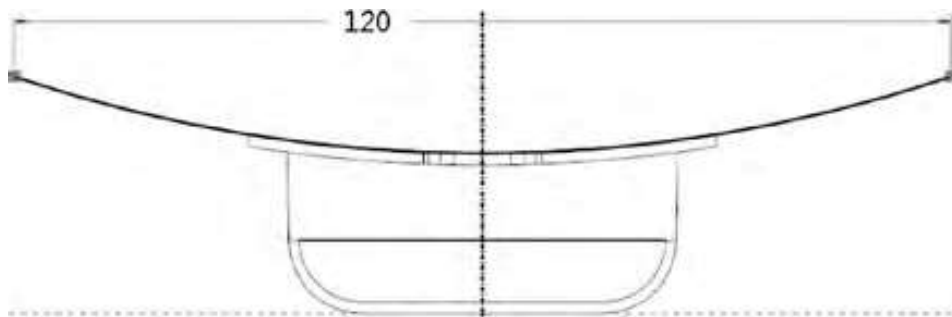



图4-32 水平尺寸为120mm

Step 15 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.





Step 16 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为曲面”按钮，再单击“对称拉伸”按钮，“深度”为120mm，如图4-33所示。



图4-33 设置“拉伸”操控板参数

Step 17 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮，创建拉伸曲面，如图4-34所示。

Step 18 先在横向菜单中单击“模型”选项卡，再选择刚才创建的拉伸曲面，然后单击“修剪”按钮.

Step 19 选择参考零件口部的第1条边线，然后按住Shift键，选择另一条边线，如图4-35中的粗线所示。（注意调整箭头的方向。）

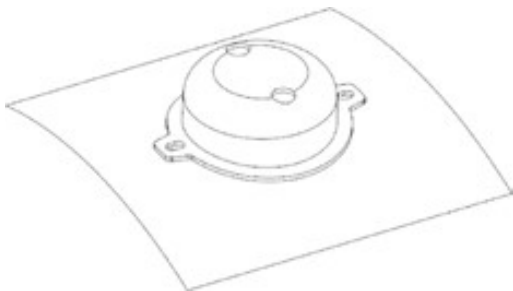


图4-34 创建拉伸曲面

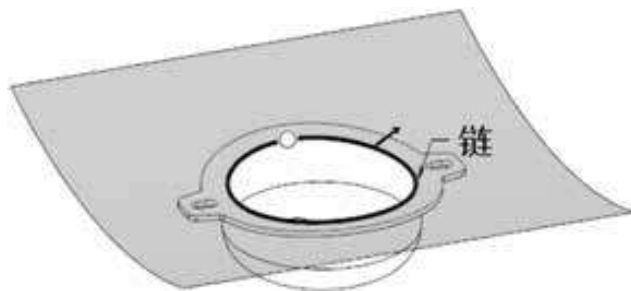





图4-35 选择边线


Step 20 在“曲面修剪”操控板中单击“确定”按钮.





Step 21 单击“保存”按钮, 保存文件。

4.2.2 创建工作件

Step 01 选择MFG04.ASM, 再在活动窗口中单击“激活”按钮.

Step 02 按前面章节的方法, 创建工作件, 工件的尺寸为100mm×100mm, 如图4-36所示。

Step 03 在“草绘”操控板中单击“确定”按钮.

Step 04 在“拉伸”操控板中单击“拉伸为实体”按钮, 单击“选项”按钮, “侧1”选择“盲孔”选项, “深度”为40mm, “侧2”选择“盲孔”选项, “深度”为40mm, 取消“添加锥度”前面的“√”。

Step 05 在“拉伸”操控板中单击“确定”按钮, 创建工作件特征。

Step 06 在“模型树”中选中, 再在活动窗口中单击“激活”按钮.

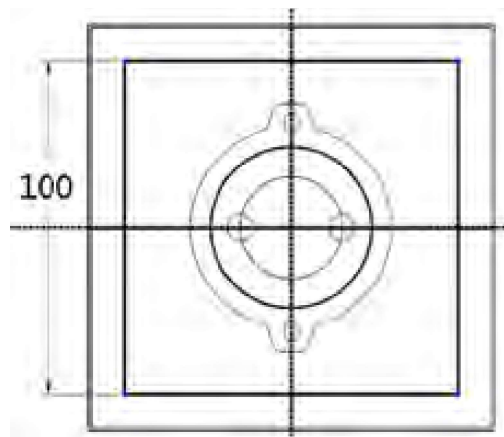


图4-36 工件截面图

4.2.3 抽取体积块

按照前面章节的方法, 拆分体积块→抽取体积块, 在此不再重复叙述。