

形状建模

形状是一个零件的主要轮廓特征。Creo 软件为形状提供了许多人性化的设置,用户可以随意地拖动特征箭头调整特征,也可以通过选项卡或对话框精确地生成模型。形状包括:拉伸特征、旋转特征、扫描特征和混合特征。熟练掌握形状的创建是学习三维设计的基本功。

3.1 拉伸建模

本节知识点:

- (1) 零件建模的基本规则;
- (2) 创建拉伸特征方法。

3.1.1 拉伸特征创建流程

拉伸特征创建流程如下。

- (1) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮;
- (2) 确定草绘平面;
- (3) 草绘平面;
- (4) 定义拉伸深度;
- (5) 特征创建结束。

1. 拉伸截面

用于实体拉伸的截面,需注意下列创建截面的规则。

- (1) 首次拉伸实体时,其拉伸截面必须封闭。
- (2) 当已有实体存在时,若要在原有实体上另产生拉伸特征,则新的拉伸特征截面有以下两种情况。
 - ① 当新的拉伸特征不超出原实体表面时,拉伸截面可以是开放的,此截面的端点必须与实体表面对齐,如图 3-1(a)所示。
 - ② 当新的拉伸特征超出原实体表面时,拉伸截面必须封闭,如图 3-1(b)所示。
- (3) 拉伸截面也可为多重回路,系统会自动判断产生合理的结果,如图 3-2 所示。
- (4) 拉伸截面中的封闭回路不能相交,如图 3-3 所示。

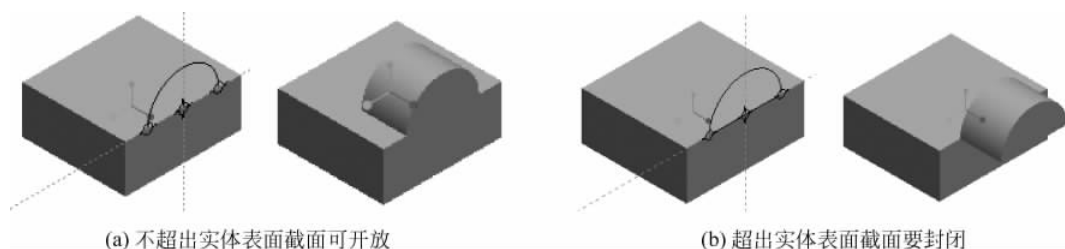


图 3-1 拉伸截面的封闭与开放

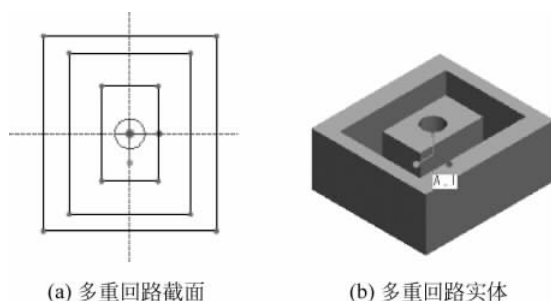


图 3-2 拉伸截面也可为多重回路

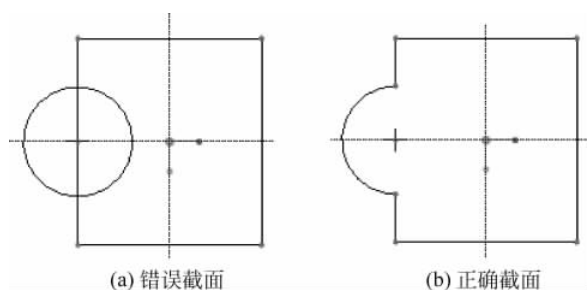


图 3-3 拉伸截面中的封闭回路不能相交

2. 拉伸的深度设置

通过选取下列深度选项之一可指定拉伸特征的深度。

(1) **【盲孔】**: 自草绘平面以指定深度值拉伸截面。

注意: 指定一个负的深度值会反转深度方向。

(2) **【对称】**: 在草绘平面每一侧上以指定深度值的一半拉伸截面。

(3) **【穿至】**: 将截面拉伸, 使其与选定曲面或平面相交。对于终止曲面, 可选取下列各项:

- ① 不要求零件曲面是平曲面;
- ② 不要求基准平面平行于草绘平面;
- ③ 由一个或几个曲面所组成的面组;
- ④ 在一个组件中, 可选取另一元件的几何。

(4) **【到下一个】**: 拉伸截面至下一曲面。使用此选项, 在特征到达第一个曲面时将其终止。

注意：基准平面不能被用作终止曲面。

(5) 【穿透】：拉伸截面，使之与所有曲面相交。使用此选项，在特征到达最后一个曲面时将其终止。

(6) 【到选定项】：将截面拉伸至一个选定点、曲线、平面或曲面。

3. 切除

 用于去除材料的方法创建特征。

3.1.2 拉伸特征应用实例

应用拉伸功能创建模型，如图 3-4 所示。

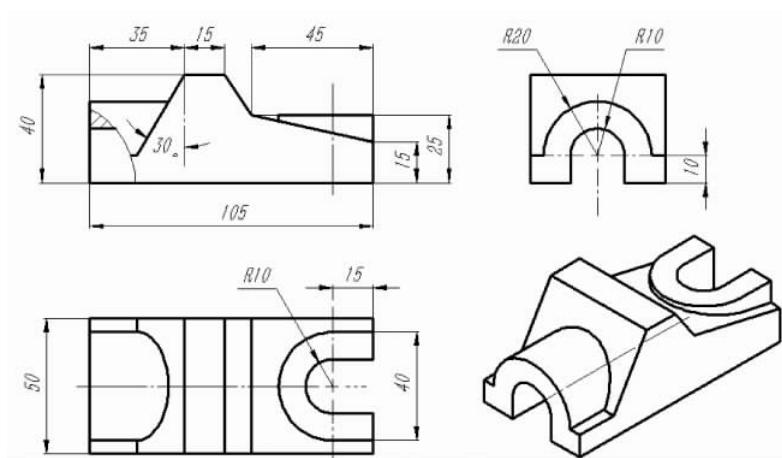


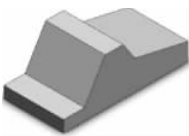
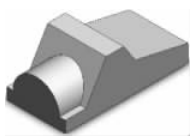
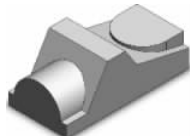
图 3-4 基本拉伸

1. 关于本零件设计理念的考虑

- (1) 零件成对称。
- (2) 长度尺寸 35 必须能够在 30~50 范围内正确变化。
- (3) 两个槽口为完全贯通。

建模步骤如表 3-1 所示。

表 3-1 建模步骤

				
步骤一	步骤二	步骤三	步骤四	步骤五

2. 操作步骤

步骤一：新建文件、建立基体。

(1) 新建零件。

选择【文件】|【新建】命令，出现【新建】对话框。

① 在【类型】组中，选中【零件】单选按钮。

- ② 在【子类型】组中,选中【实体】单选按钮。
 - ③ 在【名称】文本框中输入“Base”。
 - ④ 取消【使用默认模板】复选框,如图 3-5 所示。
- 单击【确定】按钮。



图 3-5 【新建】对话框

- ⑤ 出现【新文件选项】对话框,在【模板】列表中选择 mmns_part_solid 模板,如图 3-6 所示,单击【确定】按钮。



图 3-6 【新文件选项】对话框

- ⑥ 系统自动建立三个基准面 RIGHT、TOP、FRONT 和一个基准坐标系 PRT_CSYS_DEF,如图 3-7 所示。

(2) 建立拉伸基体。

单击【形状】区域上的【拉伸】按钮, 出现【拉伸】选项卡。

- ① 确定拉伸为实体(系统默认选项)。
- ② 单击【对称】按钮。
- ③ 在【深度】文本框中输入“50”。
- ④ 单击【放置】按钮, 出现【草绘】选项, 如图 3-8 所示。

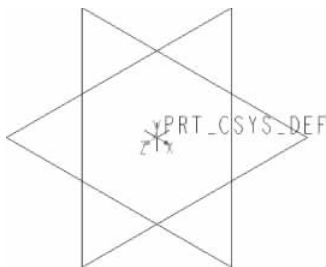


图 3-7 系统默认基准面和默认坐标系



图 3-8 【拉伸】选项卡

⑤ 单击【定义】按钮, 出现【草绘】对话框。

- 在【导航区】选择 RIGHT 基准面为草绘平面；
- 选择 TOP 基准面为参照平面；
- 从【方向】列表选择【上】选项, 如图 3-9 所示；
- 单击【草绘】按钮, 进入草绘模式。

⑥ 绘制草图, 如图 3-10 所示, 单击【完成】按钮。

⑦ 返回【拉伸特征】选项卡, 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮, 切换视图为【标准方向】, 如图 3-11 所示, 单击【确定】按钮。



图 3-9 【草绘】对话框

步骤二：拉伸到选定对象。

(1) 单击【草绘工具】按钮, 出现【草绘】对话框。

- ① 选择前表面为草绘平面；
- ② 选择上表面为参照平面；

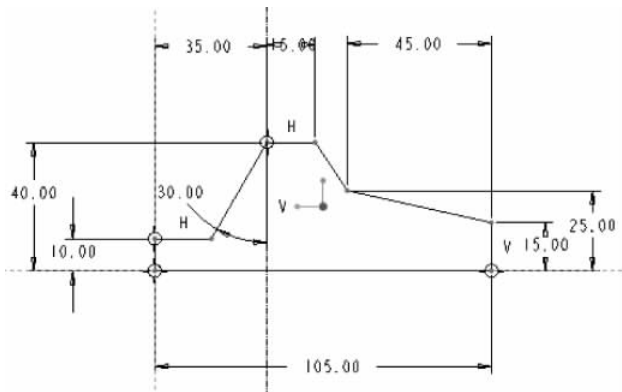


图 3-10 绘制草图

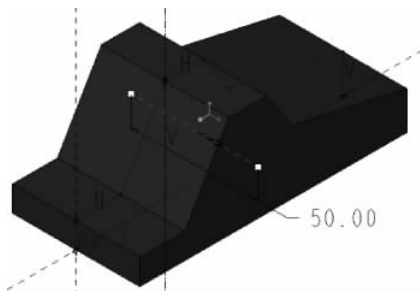


图 3-11 生成实体特征

③ 从【方向】列表选择【上】选项,如图 3-12 所示,单击【草绘】按钮,进入草绘模式;

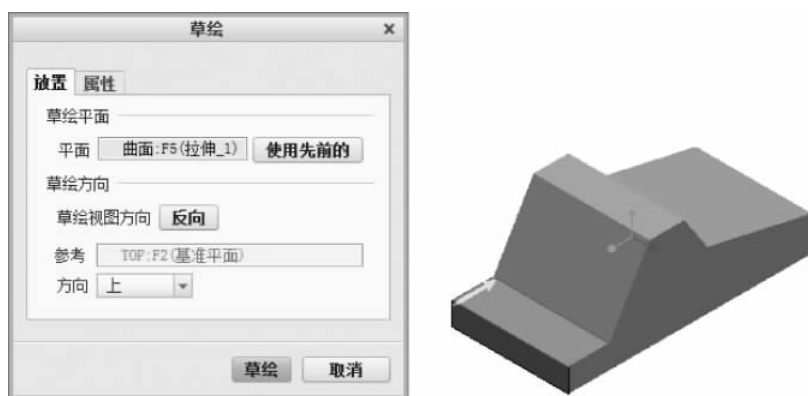


图 3-12 选择基准面

④ 选择【设置】区域的【参考】命令,出现【参考】对话框,在【导航区】选择 RIGHT 基准面和左端上表面为参照,如图 3-13 所示;

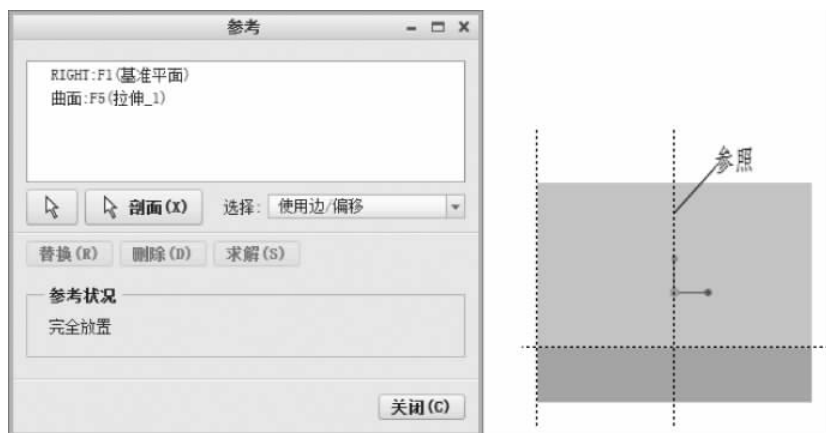


图 3-13 建立参照面

⑤ 绘制草图,如图 3-14 所示,单击【完成】按钮 。

(2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 ,出现【拉伸】选项卡。

① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 ,切换视图为【标准方向】;

② 单击【到选定项】按钮 ,在图形区选择目标面,如图 3-15 所示,单击【确定】按钮 。

步骤三:按指定值拉伸。

(1) 单击【草绘工具】按钮 ,出现【草绘】对话框。

① 选择底面为草绘平面;

② 选择下端面为参照平面;

③ 从【方向】列表选择【下】选项,如图 3-16 所示,单击【草绘】按钮,进入草绘模式;

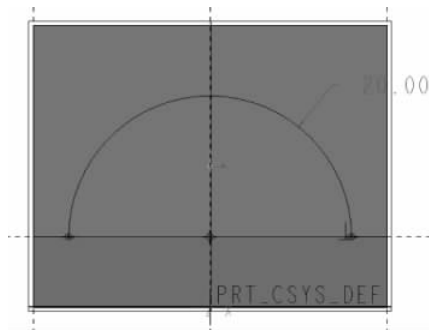


图 3-14 绘制草图



图 3-15 拉伸到选定



图 3-16 选择基准面

④ 选择【设置】区域的【参考】命令,出现【参考】对话框,在【导航区】选择 RIGHT 基准面为参照,如图 3-17 所示;



图 3-17 建立参照面

⑤ 绘制草图,如图 3-18 所示,单击【完成】按钮 .

(2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 ,出现【拉伸】选项卡。

① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 ,切换视图为【标准方向】;

② 单击【盲孔】按钮 ,在【深度】文本框中输入“25”,如图 3-19 所示,单击【确定】按钮 .

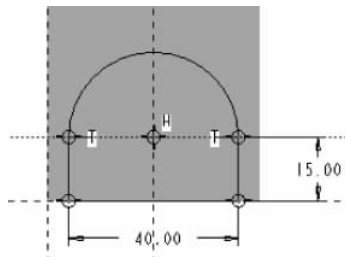


图 3-18 绘制草图



图 3-19 设置拉伸的深度值

步骤四：穿透(一)。

(1) 单击【草绘工具】按钮 , 出现【草绘】对话框。

① 单击【使用先前的】按钮。

② 单击【草绘】按钮, 如图 3-20 所示, 进入草绘模式。



图 3-20 选择基准面

③ 选择【设置】区域上的【参考】命令, 出现【参考】对话框, 在【导航区】选择 RIGHT 基准面和左端上表面为参照, 如图 3-21 所示。



图 3-21 建立参照面

④ 绘制草图,如图 3-22 所示,单击【完成】按钮 。

(2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 , 出现【拉伸】选项卡。

① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 , 切换视图为【标准方向】;

② 单击【穿透】按钮 ;

③ 单击【去除材料】按钮 , 如图 3-23 所示, 单击【确定】按钮 。

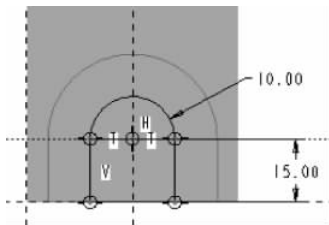


图 3-22 绘制草图



图 3-23 穿透切除(一)

步骤五：穿透(二)。

(1) 单击【草绘工具】按钮 , 出现【草绘】对话框;

① 选择前表面为草绘平面;

② 选择 TOP 基准面为参照平面;

③ 从【方向】列表选择【下】选项,如图 3-24 所示,单击【草绘】按钮,进入草绘模式;

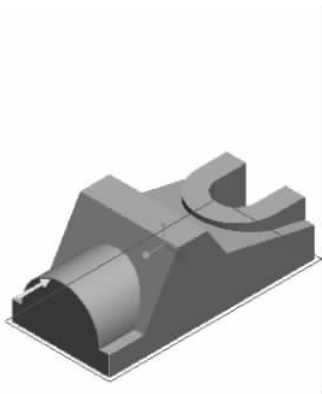


图 3-24 选择基准面

④ 选择【设置】区域的【参考】命令,出现【参考】对话框,在【导航区】选择 RIGHT 基准面和左端上表面为参照,如图 3-25 所示;

⑤ 绘制草图,如图 3-26 所示,单击【完成】按钮 。

(2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 , 出现【拉伸】选项卡。

① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 , 切换视图为【标准方向】;

② 单击【穿透】按钮 ;

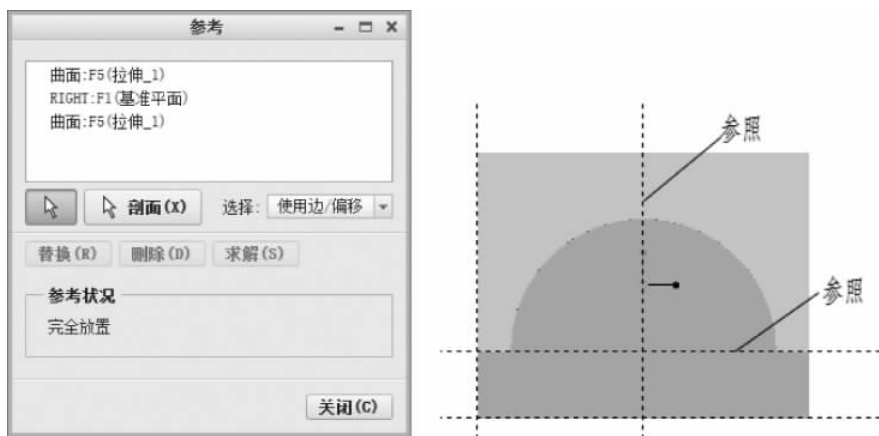


图 3-25 建立参照面

③ 单击【去除材料】按钮 , 如图 3-27 所示, 单击【确定】按钮 .

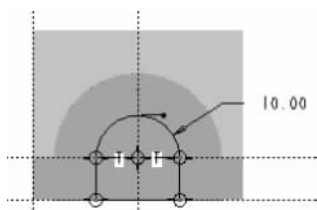


图 3-26 绘制草图

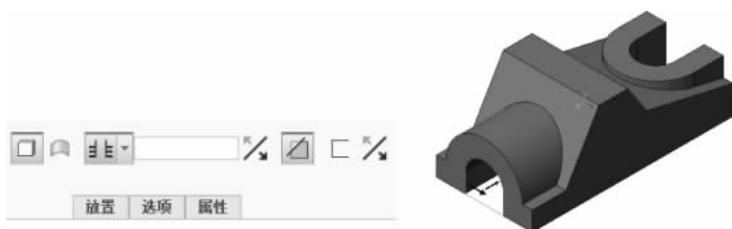


图 3-27 穿透切除(二)

步骤六：存盘。

选择【文件】|【保存】命令, 保存文件。

3. 步骤点评

1) 对于步骤一：关于新建模型

在新建文件时, 系统提示用户进行模板文件的选择。默认设置为英制, 根据我国的实际情况, 建议选用公制。

2) 对于步骤一：关于选择最佳轮廓和选择草图平面

(1) 选择最佳轮廓。

分析模型, 选择最佳建模轮廓, 如图 3-28 所示。

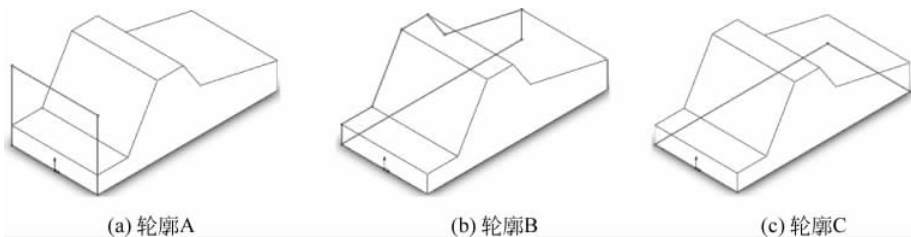


图 3-28 分析选择最佳建模轮廓

① 轮廓 A: 这个轮廓是矩形的, 拉伸后, 需要很多的切除才能完成毛坯建模。

② 轮廓 B: 这个轮廓只需添加两个凸台, 就可以完成毛坯建模。

③ 轮廓 C: 这个轮廓是矩形的, 拉伸后, 需要很多的切除才能完成毛坯建模。

本实例就是选择轮廓 B。

(2) 选择草图平面。

分析模型, 选择最佳建模轮廓放置基准面, 如图 3-29 所示。

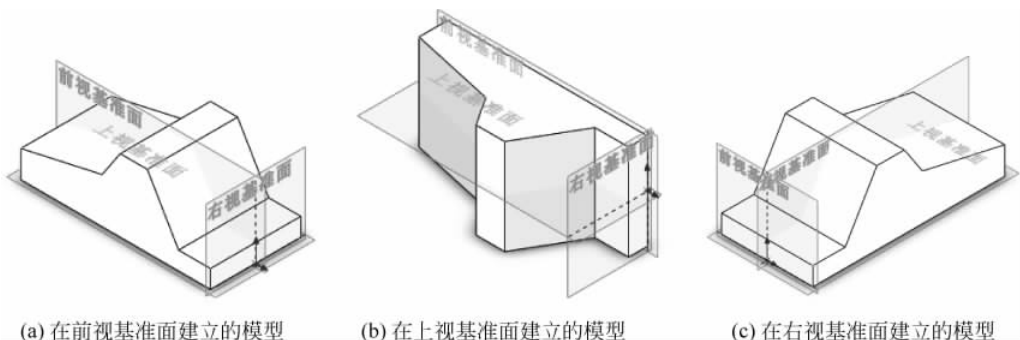


图 3-29 草图方位

第一种放置方法是: 最佳建模轮廓放置在前视基准面。

第二种放置方法是: 最佳建模轮廓放置在上视基准面。

第三种放置方法是: 最佳建模轮廓放置在右视基准面。

根据模型放置方法分析:

① 考虑零件本身的显示方位;

零件本身的显示方位决定模型怎样放置在标准视图中, 例如轴测图。

② 考虑零件在装配图中的方位;

装配图中固定零件的方位决定了整个装配模型怎样放置在标准视图中, 例如轴测图。

③ 考虑零件在工程图中方位;

④ 建模时应该使模型的右视图与工程图的主视图完全一致。

从上面三种分析来看, 第三种放置方法最佳。

3) 对于步骤一: 关于选择草图平面

在使用 Creo 进行三维设计时, 可以选择以下三种草绘平面:

(1) 选取系统提供的标准基准平面作为草绘平面;

(2) 使用基础实体特征上的表面作为草绘平面;

(3) 新建基准平面作为草绘平面。

4) 对于步骤一: 关于参照平面的设置

在三维造型设计中, 在实体特征上选定草绘平面以后, 系统会将视角调整到纯二维平面草绘的状态, 草绘平面会被放置到与屏幕完全重合的位置, 因此草绘平面会有 4 种放置位置。

在草绘时, 经常需要通过参照平面来确定草绘平面的位置。参考面是一种特殊的平面, 可以选择基准平面或实体特征的表面作为参考面。参考面必须和草绘平面正交(垂直), 这时参考平面在草绘图形中积聚为一条直线。

在实体特征上选定草绘平面和参照平面, 根据参照平面在草绘平面上的相对位置来正确放置, 如图 3-30 所示。

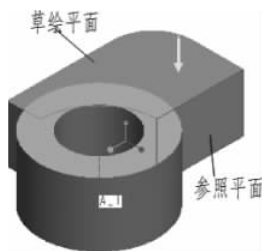


图 3-30 实体特征上选定草绘平面和参照平面

在二维草绘平面上,参考平面的放置方位有以下 4 种,如图 3-31 所示。

- (1) 上(顶): 正确放置草绘平面后,参照平面位于草绘平面的上部(顶部)。
- (2) 下(底): 正确放置草绘平面后,参照平面位于草绘平面的下部(底部)。
- (3) 左: 正确放置草绘平面后,参照平面位于草绘平面的左边。
- (4) 右: 正确放置草绘平面后,参照平面位于草绘平面的右边。

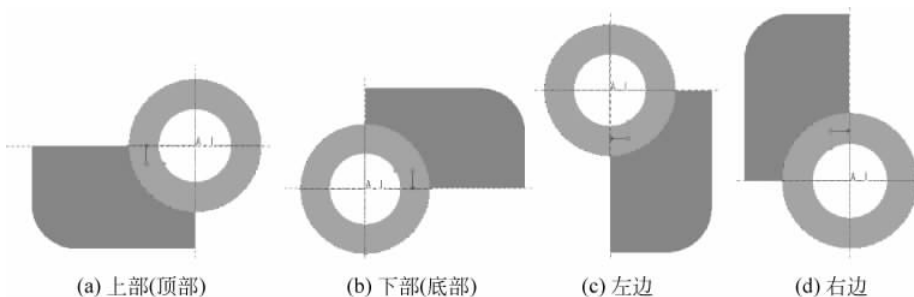


图 3-31 参考平面的放置方位

3.1.3 随堂练习

建立如图 3-32 和图 3-33 所示的模型。

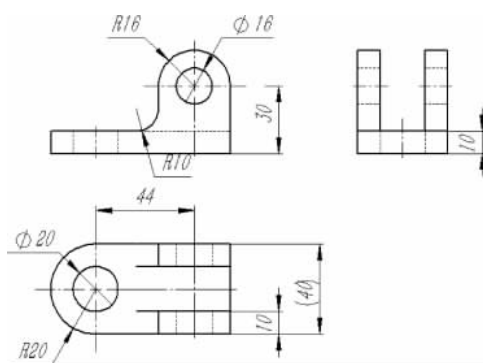


图 3-32 随堂练习 1

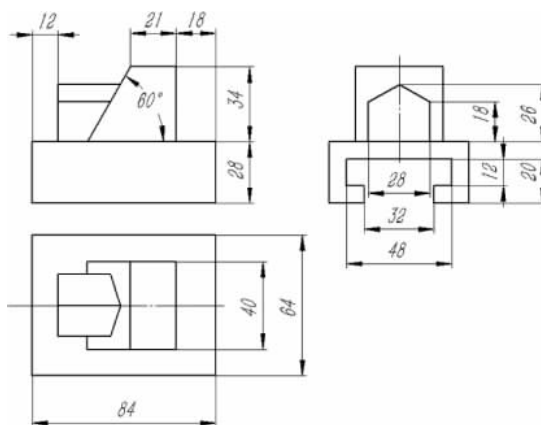


图 3-33 随堂练习 2

3.2 旋转建模

本节知识点:

创建旋转特征方法。

3.2.1 旋转特征创建流程

旋转特征创建流程如下。

- (1) 单击【形状】区域上的【旋转】按钮 ;

- (2) 确定草绘平面；
- (3) 草绘平面；
- (4) 定义旋转角度；
- (5) 特征创建结束。

1. 旋转截面

用于实体旋转的截面,需注意下列创建截面的规则。

- (1) 在实体模型中,旋转特征的截面必须是封闭的,且允许有多重回路。
- (2) 绘制的旋转截面必须位于旋转轴的同一侧,不允许跨在旋转轴两侧。

2. 旋转轴

- (1) 草绘截面时必须建立一条中心线作为旋转轴,且截面外形不允许跨越中心线。
- (2) 若因草图所需而建立多条中心线(如【镜像】、【标注尺寸】等),此时系统会选用第一条(最先建立)作为旋转轴。

- (3) 若未将第一条作为旋转轴,Creo 需要用户指定。

选中作为旋转轴的中心线,选择【草绘】|【中心线】命令,确定旋转轴。

3. 旋转角度的设置

在旋转特征中,将截面绕一旋转轴旋转至指定角度。通过选取下列角度选项之一可定义旋转角度。

- (1)  【可变】: 自草绘平面以指定角度值旋转截面。在文本框中键入角度值,或选取一个预定义的角度(90、180、270、360)。如果选取一个预定义角度,则系统会创建角度尺寸。
- (2)  【对称】: 在草绘平面的每个侧面上以指定角度值的一半旋转截面。
- (3)  【到选定项】: 将截面一直旋转到选定基准点、上点、平面或曲面。

注意: 终止平面或曲面必须包含旋转轴。

3.2.2 旋转特征应用实例

应用旋转功能创建模型,如图 3-34 所示。

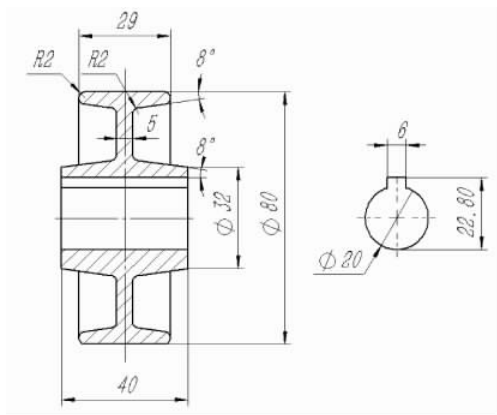


图 3-34 带轮

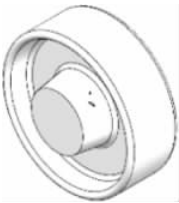
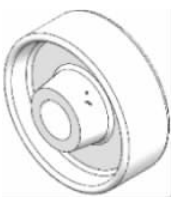
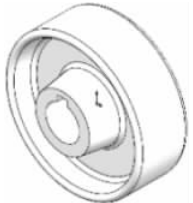
1. 关于本零件设计理念的考虑

- (1) 零件为旋转体,主体部分采用旋转命令实现。

(2) 键槽部分采用拉伸切除的方法实现。

建模步骤如表 3-2 所示。

表 3-2 建模步骤

		
步骤一	步骤二	步骤三

2. 操作步骤

步骤一：新建模型，创建旋转特征。

(1) 新建文件 wheel.prt。

(2) 建立旋转基体。

单击【形状】区域上的【旋转】按钮 ，出现【旋转】选项卡。

① 确定旋转为实体(系统默认选项)。

② 单击【可变】按钮 ，在【角度】文本框输入“360”。

③ 单击【放置】按钮，出现【草绘】选项，如图 3-35 所示。



图 3-35 【旋转】选项卡

④ 单击【定义】按钮，出现【草绘】对话框。

- 在【导航区】选择 RIGHT 基准面为草绘平面；
- 选择 TOP 基准面为参照平面；
- 从【方向】列表中选择【上】选项，如图 3-36 所示；
- 单击【草绘】按钮，进入草绘模式。

⑤ 绘制草图，如图 3-37 所示。

⑥ 在草图中，选择作为旋转轴的中心线，选择【草绘】|【中心线】命令，确定旋转轴。

⑦ 单击【完成】按钮 ，返回【旋转特征】选项卡，单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 ，切换视图为【标准方向】，如图 3-38 所示，单击【确定】按钮 。



图 3-36 【草绘】对话框

步骤二：打孔。

单击【工程】区域上的【孔】按钮 ，出现【孔】选项卡。

(1) 单击【创建简单孔】按钮 ；

(2) 在【直径】文本框中输入“20”；

(3) 单击【穿透】按钮 ；

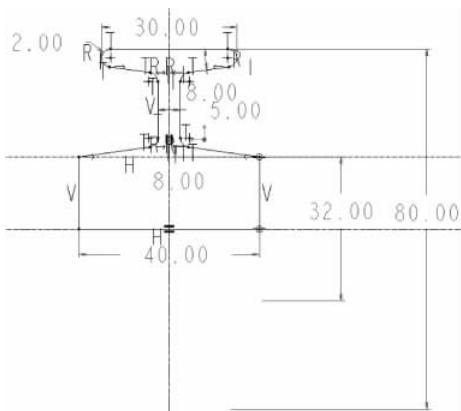


图 3-37 绘制草图

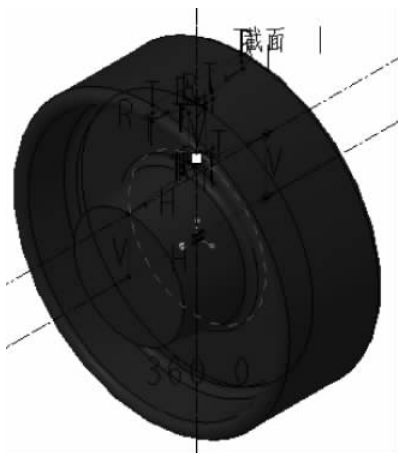


图 3-38 生成实体特征

- (4) 选取前端面来放置孔；
- (5) 选择【放置】选项卡，激活【偏移参考】列表；
- (6) 在图形区，按住 Ctrl 键，选择 RIGHT 基准面和 TOP 基准面，偏移量均为 0，如图 3-39 所示。

单击【确定】按钮 。



图 3-39 【孔】选项卡

步骤三：开键槽。

- (1) 单击【草绘工具】按钮 ，出现【草绘】对话框。
- ① 选择前端面为草绘平面；
 - ② 选择 TOP 为参照平面；
 - ③ 从【方向】列表中选择【上】选项，如图 3-40 所示，单击【草绘】按钮，进入草绘模式；
 - ④ 绘制草图，如图 3-41 所示，单击【完成】按钮 。
- (2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 ，出现【拉伸】选项卡。
- ① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 ，切换视图为【标准方向】；
 - ② 单击【穿透】按钮 ；



图 3-40 选择基准面

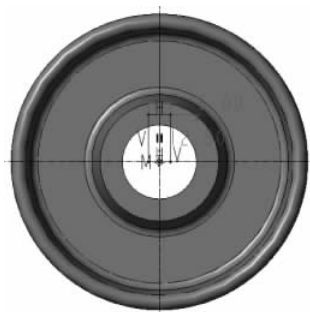


图 3-41 绘制草图

③ 单击【去除材料】按钮 , 如图 3-42 所示, 单击【确定】按钮 .



图 3-42 切键槽

步骤四：存盘。

选择【文件】|【保存】命令, 保存文件。

3. 步骤点评

对于步骤一：关于对旋转截面创建直径尺寸

单击【草绘】选项卡中的【创建定义尺寸】按钮 .

(1) 单击要标注的图元。

(2) 单击要作为旋转轴的中心线。

(3) 再次单击图元。

(4) 单击鼠标中键来放置该尺寸, 如图 3-43 所示。

注意：旋转特征的直径尺寸延伸到中心线以外, 表示是直径尺寸而不是半径尺寸。

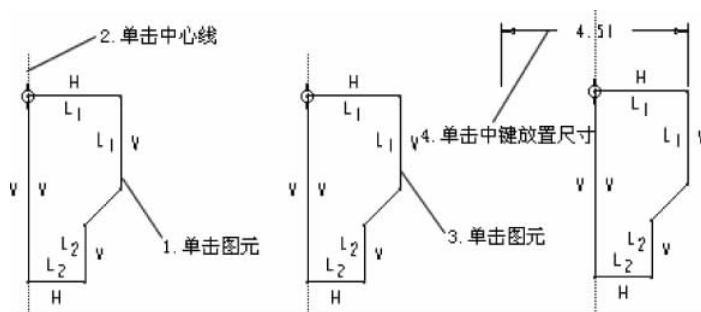


图 3-43 对旋转截面创建直径尺寸

3.2.3 随堂练习

建立如图 3-44 和图 3-45 所示的模型。

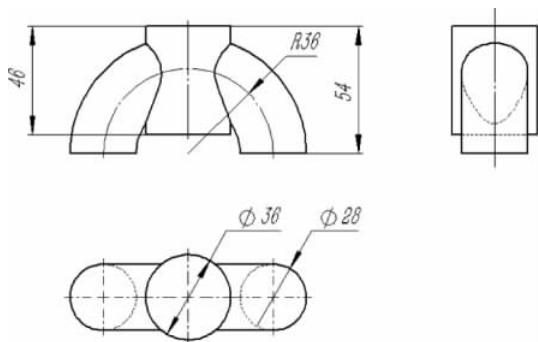


图 3-44 随堂练习 3

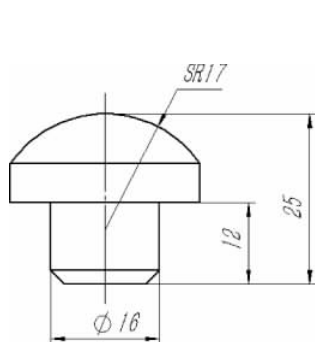


图 3-45 随堂练习 4

3.3 扫描建模

本节知识点：

扫描特征的操作。

3.3.1 扫描特征创建流程

扫描特征创建流程如下。

- (1) 选择【模型】|【形状】|【扫描】命令；
- (2) 选择扫描轨迹生成方式(草绘或选取)；
- (3) 确定扫描轨迹草绘平面；
- (4) 确定参考平面；
- (5) 草绘扫描轨迹线；
- (6) 选择属性；
- (7) 绘制剖面；
- (8) 特征创建结束。

1. 扫描轨迹

【扫描轨迹】菜单管理器中提供了两种扫描轨迹的方法：草绘轨迹和选取轨迹。

草绘轨迹：用【草绘器】模式绘制 2D 曲线作为扫描轨迹。

选取轨迹：选取现有曲线或边的链作为扫描轨迹(2D 或 3D 曲线)，通常选取实体特征的边或基准曲线作为扫描轨迹。

2. 扫描特征的属性

系统根据扫描轨迹是否封闭，将扫描特征的属性分为以下两种情况。

1) 当轨迹线闭合

截面开放，出现【属性】菜单管理器，选择【增加内部因素】命令，单击【完成】按钮，这样生成

的扫描特征为上、下表面封闭的实体,如图 3-46 所示。

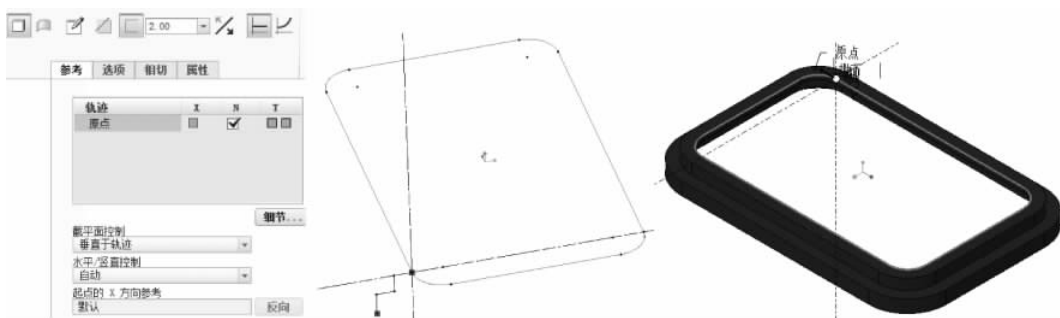


图 3-46 轨迹线闭合,截面开放的扫描实体

2) 当轨迹线开放

出现【属性】菜单管理器,选择【合并终点】命令,单击【完成】按钮,这样生成的扫描特征的头尾截面和其他实体融化,如图 3-47 所示。

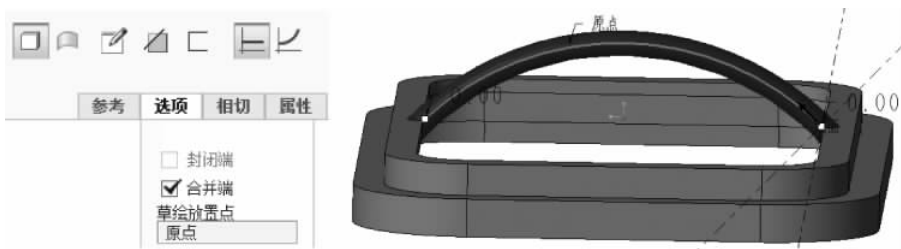


图 3-47 轨迹线开放,合并终点

出现【属性】菜单管理器,选择【自由端点】命令,单击【完成】按钮,这样生成的扫描特征的头尾截面保持原状,生成时就如同其他实体不存在一样,如图 3-48 所示。

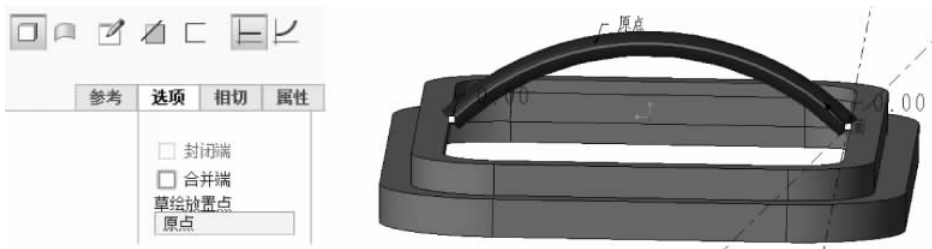


图 3-48 轨迹线闭合,自由端点

3.3.2 扫描特征应用实例

建立如图 3-49 所示的垫块。

1. 关于本零件设计理念的考虑

- (1) 零件成对称。
 - (2) 手柄部分截面是等半径的圆。
- 建模步骤如表 3-3 所示。

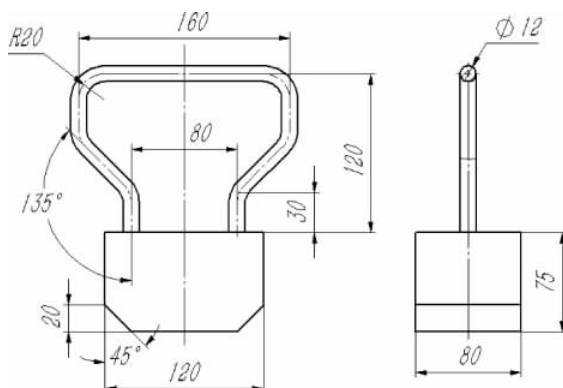
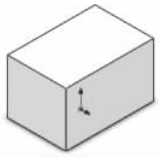
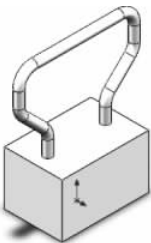
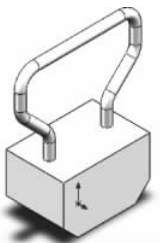


图 3-49 垫块

表 3-3 建模步骤

		
步骤一	步骤二	步骤三

2. 操作步骤

步骤一：新建模型，建立块。

(1) 新建文件 Block.prt。

(2) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 , 出现【拉伸】选项卡。

① 确定拉伸为实体(系统默认选项)。

② 单击【对称】按钮 , 在【深度】文本框输入“120.00”。

③ 单击【放置】按钮, 出现【草绘】选项, 如图 3-50 所示。

④ 单击【定义】按钮, 出现【草绘】对话框。

- 在【导航区】选择 FRONT 基准面为草绘平面；
- 选择 TOP 基准面为参照平面；
- 从【方向】列表中选择【上】选项, 如图 3-51 所示；
- 单击【草绘】按钮, 进入草绘模式。

⑤ 绘制草图, 如图 3-52 所示, 单击【完成】按钮 。

⑥ 返回【拉伸特征】选项卡, 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 , 切换视图为【标准方向】, 如图 3-53 所示, 单击【确定】按钮 。

步骤二：建立扫描特征。

(1) 绘制扫描轨迹线。

① 单击【定义】按钮, 出现【草绘】对话框。

- 在【导航区】选择 RIGHT 基准面为草绘平面；



图 3-50 【拉伸】选项卡



图 3-51 【草绘】对话框

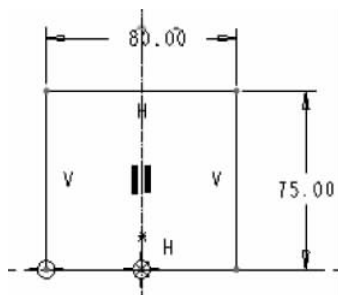


图 3-52 绘制草图

- 选择 TOP 基准面为参照平面；
- 从【方向】列表中选择【上】选项,如图 3-54 所示；
- 单击【草绘】按钮,进入草绘模式。

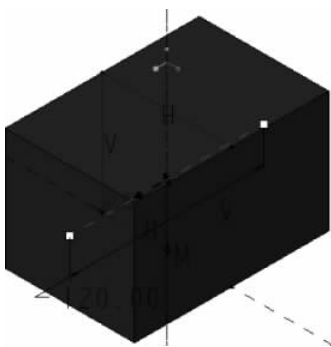


图 3-53 生成实体特征



图 3-54 选择草绘平面

② 绘制草图,如图 3-55 所示,单击【完成】按钮 。

(2) 选择扫描特征。

选择【模型】|【形状】|【扫描】命令,出现【扫描】选项卡,在【参考】区域激活【轨迹】选项,在图形区选择扫描轨迹,如图 3-56 所示。

(3) 绘制截面。

在【扫描】选项卡中单击【创建扫描截面】按钮 ,进入草绘截面,绘制草图,如图 3-57 所示,单击【完成】按钮 。

(4) 完成扫描特征。

单击【扫描】选项卡中的【确定】按钮,完成扫描特征,如图 3-58 所示。

步骤三:倒角。

单击【工程】区域上的【倒角工具】按钮 ,出现【倒角工具】选项卡。

(1) 选择【边倒角】列表为 $45 \times D$ 选项；

(2) 在【角度值】文本框中输入“20”；

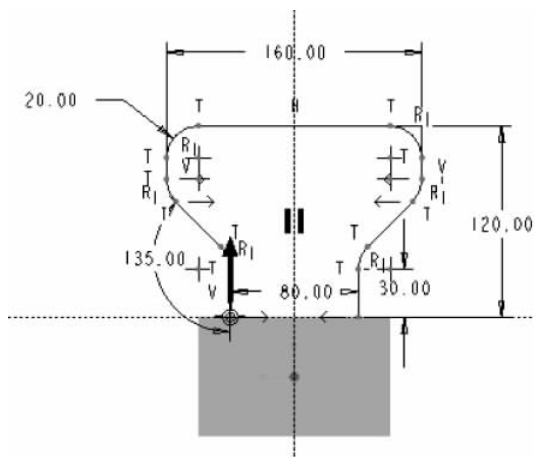


图 3-55 绘制“轨迹”草图



图 3-56 【轨迹】区域

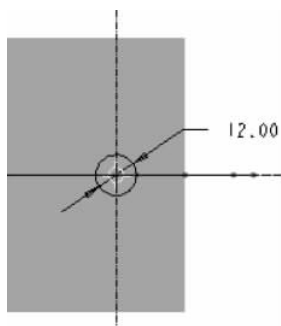


图 3-57 建立“截面”草图

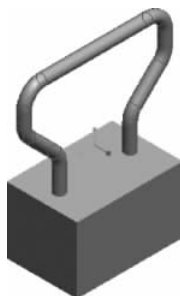


图 3-58 完成扫描特征

(3) 在图形窗口中选择需要倒角的边。

如图 3-59 所示,单击【确定】按钮 ,完成边倒角。

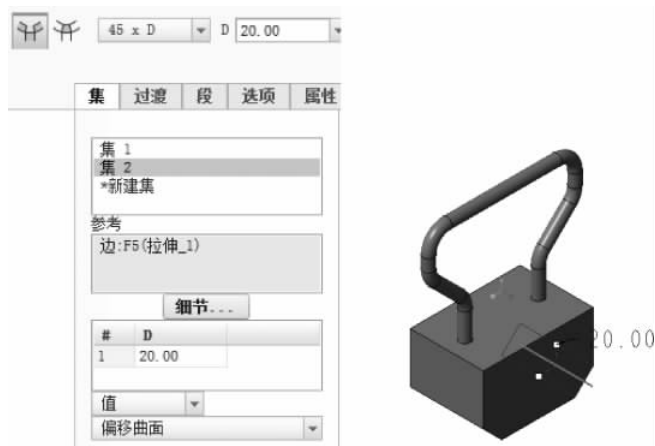


图 3-59 完成边倒角

步骤四：存盘。

选择【文件】|【保存】命令,保存文件。

3. 步骤点评

对于步骤二：关于设置扫描实体特征属性

扫描实体特征属性包括：合并终点或自由端点。

合并终点：把扫描的端点合并到相邻实体。因此,扫描端点必须连接到零件几何。

自由端点：不将扫描端点连接到相邻几何,呈自然状态放置。

3.3.3 随堂练习

建立如图 3-60 和图 3-61 所示模型。

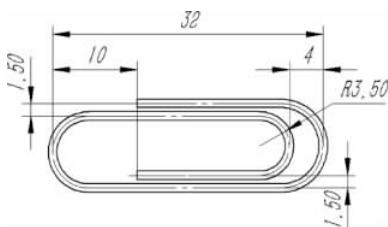


图 3-60 随堂练习 5

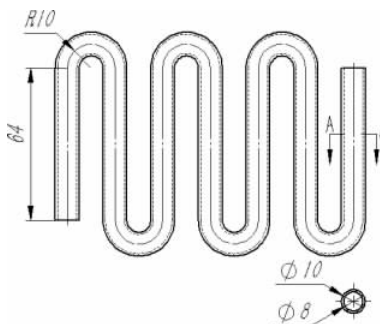


图 3-61 随堂练习 6

3.4 平行混合特征建模

本节知识点：

平行混合特征的操作。

3.4.1 平行混合特征创建流程

平行混合特征创建流程如下。

- (1) 选择【插入】|【混合】|【伸出项】命令；
- (2) 平行/规则截面/草图截面/完成；
- (3) 确定属性；
- (4) 确定草绘平面；
- (5) 确定参考平面；
- (6) 绘制第一个剖面；
- (7) 剖面切换；
- (8) 绘制其他剖面；
- (9) 结束剖面绘制；
- (10) 确定各剖面间的深度；

(11) 特征创建结束。

用于混合特征的截面,需注意下列创建截面的规则。

- (1) 混合特征的截面数量必须为两个或两个以上,即不能少于两个截面。
- (2) 平行混合所有截面都在同一草绘平面内绘制,且每个截面必须按绘制第一个截面时确定的截面标注基准进行标注,这样才能确定各截面间的相对位置关系。
- (3) 混合特征的截面必须是封闭的,且各截面只能有一个封闭轮廓。
- (4) 点可以和任何图元混合。
- (5) 混合特征各截面的图元素数量必须始终保持相同,即每个混合截面具有相同数目的边或上点。

保证各截面元素相等的常用方法有以下两种。

- (1) 将某条边打断成几段保证两个截面的图元素数量相等。
- (2) 在某个上点处绘制一个混合上点(Blend Vertex)。该混合上点同时代表两个点,相邻截面上的两个点会连接至所指定的混合上点。起始点不可设置为混合上点。

选中点,选择【草图】|【特征工具】|【混合上点】命令,此时在该上点处显示一个小圆圈,表示混合上点创建成功,如图 3-62 所示。

3.4.2 平行混合特征应用实例

建立如图 3-63 所示的漏斗。

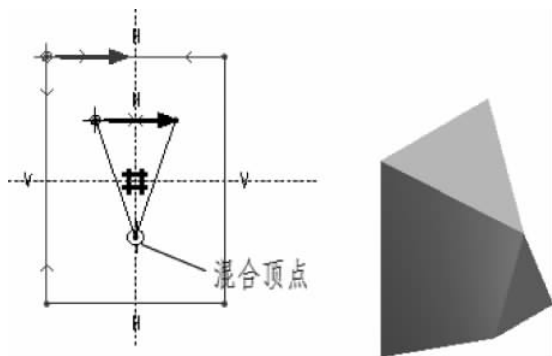


图 3-62 运用混合上点混合实体特征

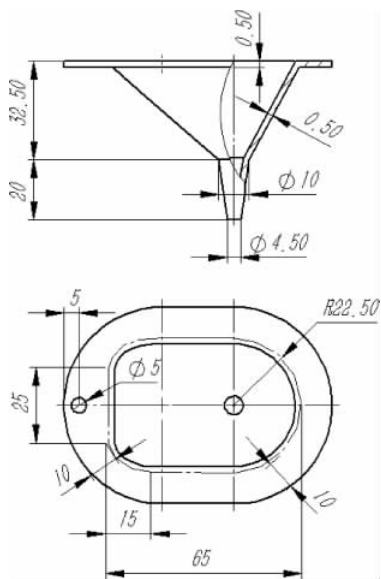


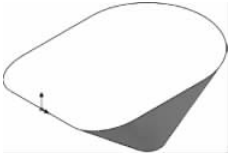
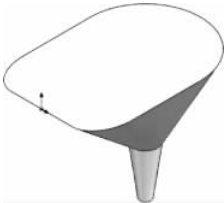
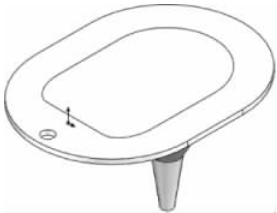
图 3-63 漏斗

1. 关于本零件设计理念的考虑

- (1) 零件成对称。
- (2) 抽壳厚度为 0.5mm。

建模步骤如表 3-4 所示。

表 3-4 建模步骤

		
步骤一	步骤二	步骤三

2. 操作步骤

步骤一：新建模型，建立漏斗头。

(1) 新建文件 funnel.prt。

(2) 建立漏斗头。

① 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【草绘】按钮 , 出现【草绘】对话框。

- 在【草绘平面】组中激活【平面】，在【模型树】中选择 TOP 基准面；
- 在【草绘方向】组中激活【参考】，在【模型树】中选择 RIGHT 基准面；
- 在【方向】下拉列表中选择【上】选项。

单击【草绘】按钮进入草绘环境，绘制草图，如图 3-64 所示。

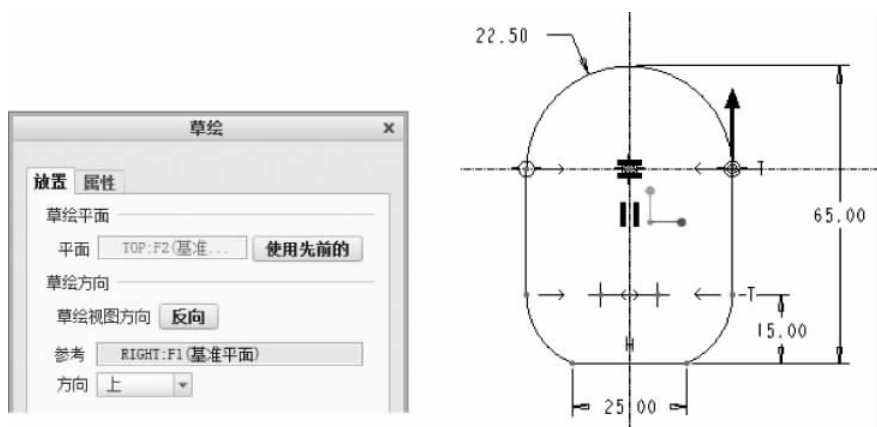


图 3-64 漏斗

② 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【平面】按钮 , 出现【基准平面】对话框，选择 TOP 基准平面作为参考面，在【平移】文本框中输入“ -32.5 ”，偏移后在 TOP 基准平面下部，如图 3-65 所示。

③ 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【草绘】按钮 , 出现【草绘】对话框。

- 在【草绘平面】组中激活【平面】，在【模型树】中选择 TOP 基准面；
- 在【草绘方向】组中激活【参考】，在【模型树】中选择 RIGHT 基准面；
- 在【方向】下拉列表中选择【右】选项。

单击【草绘】按钮进入草绘环境，绘制草图，如图 3-66 所示。

④ 单击【基准】选项卡中的【中心线】按钮，根据截面 1 草图的线段数，绘制中心线，单击【约束】选项卡中的【重合】按钮，添加中心线与截面 1 线段端点的重合约束，如图 3-67(b) 所

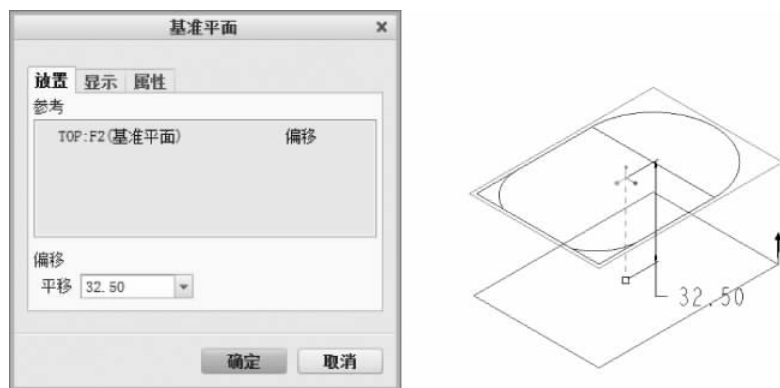


图 3-65 漏斗

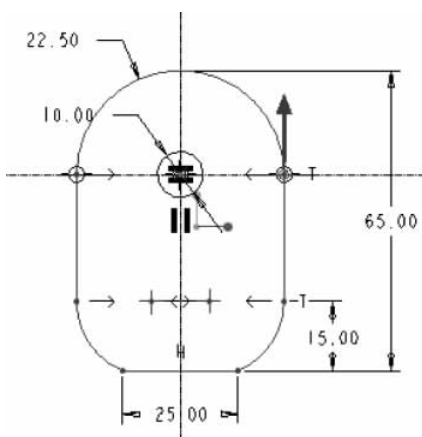


图 3-66 绘制草图

示,单击【编辑】选项卡中的【分割】按钮,在添加重合约束对应的圆上进行分割,在中心线与圆交点处将整圆打断成6段圆弧,如图3-67所示。

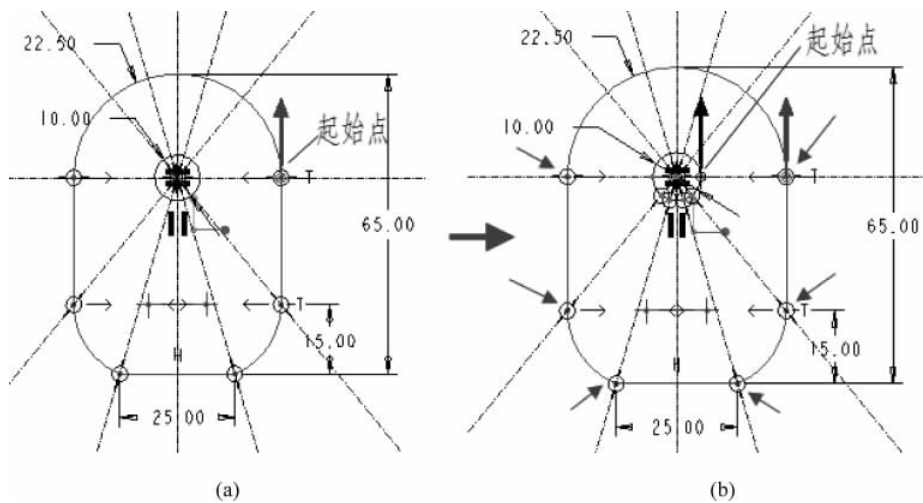


图 3-67 分割草图

(3) 建立漏斗头。

单击【形状】区域中的【混合】按钮, 出现【混合】选项卡, 在【截面】区域选择【选定截面】单选框。在图形区选择草图 1, 在【截面】区域单击【插入】按钮, 在图形区选择截面 2。此时平行混合特征出现预览, 如图 3-68 所示。



图 3-68 【混合】扫描特征

步骤二：建立漏斗嘴。

(1) 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【平面】按钮, 出现【基准平面】对话框, 选择漏斗底部平面作为参考面, 在【平移】文本框中输入“22”, 偏移后在漏斗头下部, 如图 3-69 所示。

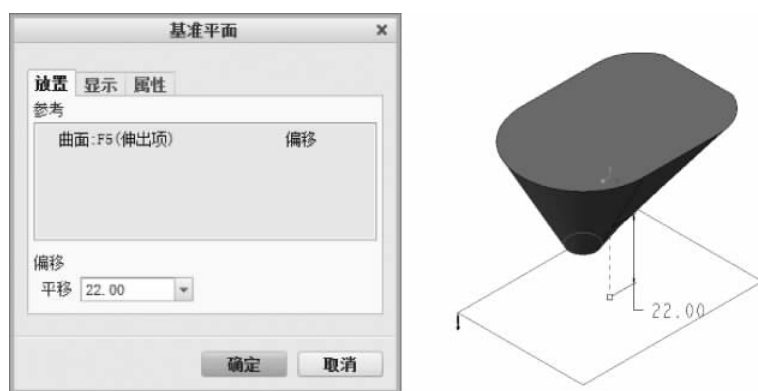


图 3-69 漏斗

(2) 绘制截面。

① 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【草绘】按钮, 出现【草绘】对话框。

在【草绘平面】组中激活【平面】，在【模型树】中选择基准面 2；

在【草绘方向】组中激活【参考】，在【模型树】中选择 RIGHT 基准面, 在【方向】下拉列表中选择【右】选项；

单击【草绘】按钮进入草绘环境, 绘制草图, 如图 3-70 所示。

② 单击【编辑】选项卡中的【分割】按钮, 在添加重合约束对应的圆上进行分割, 在中心线与圆交点处将整圆打断成 6 段圆弧, 如图 3-71 所示。

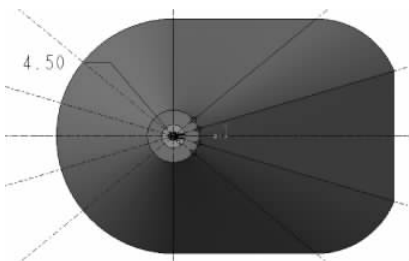


图 3-70 漏斗口部草图

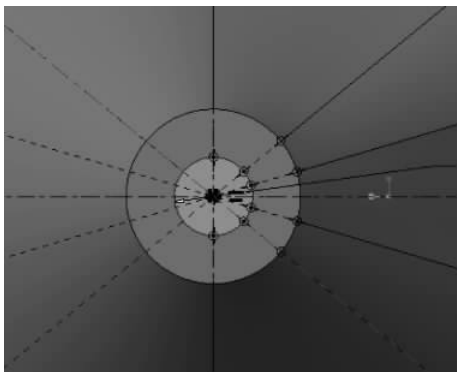


图 3-71 分割圆弧

(3) 创建混合扫描。

单击【形状】区域中的【混合】按钮, 出现【混合】选项卡, 在【截面】区域选中【选定截面】单选按钮。在图形区选择漏斗头部底部圆弧, 在【截面】区域单击【插入】按钮, 在图形区选择截面 2。此时平行混合特征出现预览, 如图 3-72 所示。



图 3-72 完成平行混合特征

步骤三：抽壳，建立边缘。

(1) 单击【工程】区域上的【壳】按钮, 出现【壳】选项卡。

① 在【厚度】文本框中输入“0.50”；

② 按住 Ctrl 键, 在图形窗口中选择上下 2 面作为要删除的面。

如图 3-73 所示, 单击【确定】按钮, 完成抽壳。

(2) 单击【模型】选项卡中【基准】区域的【草绘】按钮, 出现【草绘】对话框。

① 在【草绘平面】组中激活【平面】, 在【模型树】中选择基准面 2；

② 在【草绘方向】组中激活【参考】, 在【模型树】中选择 RIGHT 基准面, 在【方向】下拉列表中选择【右】选项, 如图 3-74 所示；

③ 单击【草绘】按钮进入草绘环境, 绘制草图；

④ 出现【参考】对话框, 在图形区选择外边线, 如图 3-75 所示；

⑤ 绘制草图, 如图 3-76 所示, 单击【完成】按钮。

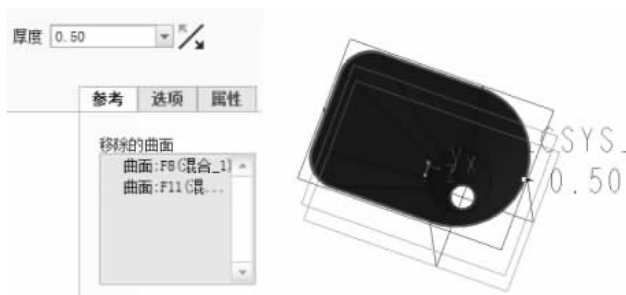


图 3-73 完成抽壳



图 3-74 选择基准面

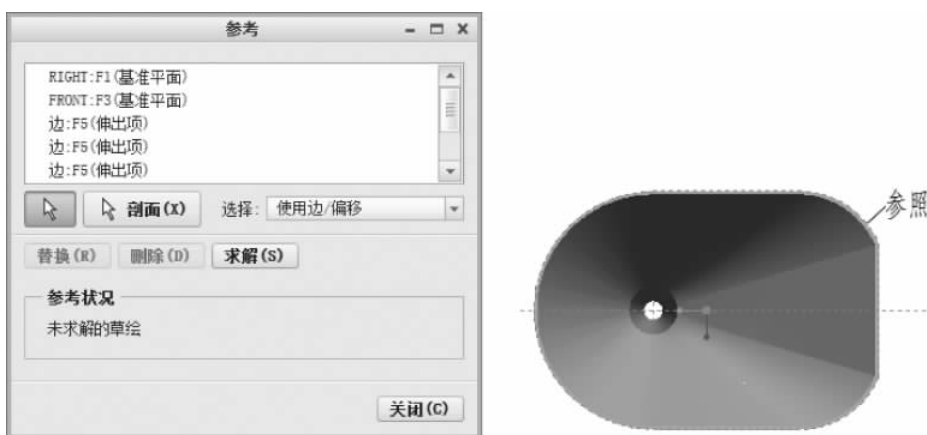


图 3-75 建立参照面

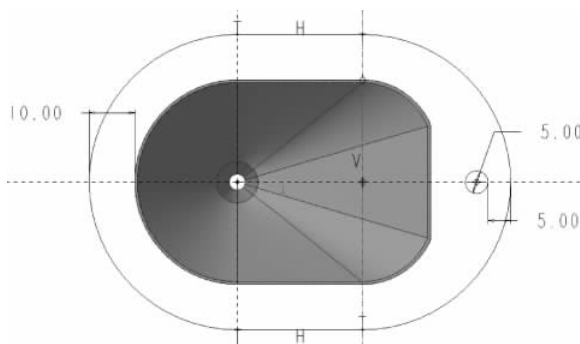


图 3-76 绘制草图

(3) 单击【形状】区域上的【拉伸】按钮 , 出现【拉伸】选项卡。

① 单击【图形】工具栏上的【已保存方向】按钮 , 切换视图为【标准方向】;

② 单击【盲孔】按钮 , 在【深度】文本框中输入“0.5”, 如图 3-77 所示, 单击【确定】按钮 .



图 3-77 拉伸壁

步骤四：存盘。

选择【文件】|【保存】命令，保存文件。

3. 步骤点评

1) 对于步骤一：关于混合实体特征属性

特征属性用于决定混合特征的各种截面间用何种方式进行连接，特征属性有以下两种。

直的：各截面间直接连接，如图 3-78(a)所示，三个截面间以直线连接。

光滑：各截面间光滑连接，如图 3-78(b)所示，三个截面间以光滑连接。

当混合特征的截面数为两个时，属性【直线】和【光滑】没有区别；当混合特征的截面数为三个或三个以上时，属性【直线】和【光滑】才有区别。

2) 对于步骤一：关于混合实体特征的起始点

各截面间有特定的连接顺序，起始点位置和方向不同，会产生不同的混合结果。

(1) 起始点如果位于相同的方位，产生的混合特征比较平直，如图 3-79(a)所示。

(2) 起始点如果位于不同的方位，产生的混合特征会发生扭曲，如图 3-79(b)所示。

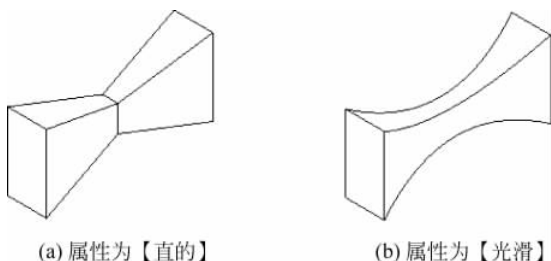


图 3-78 相同截面不同特征属性的两种情况

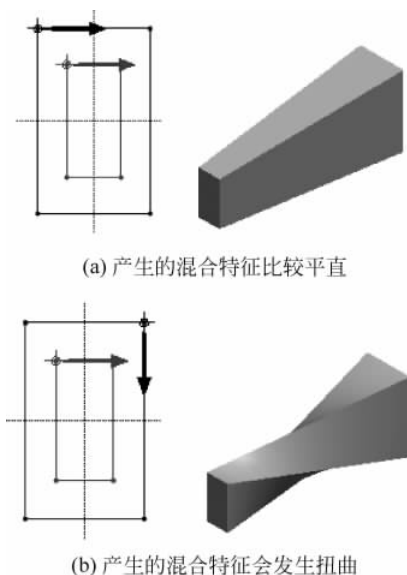


图 3-79 关于混合实体特征的起始点

(3) 改变截面起始点位置及方向的方法：

- ① 单击选择要设置为新起始点的点(如要改变原起始点的方向，则单击原起始点)；
- ② 右击出现快捷菜单，选择【起始点】命令即可改变起始点的位置(或方向)。

3.4.3 随堂练习

建立如图 3-80 所示模型。

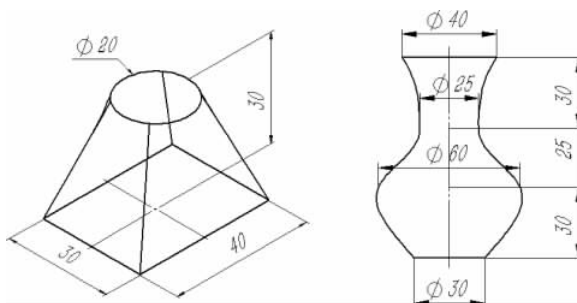


图 3-80 随堂练习 7

3.5 练习

建立如图 3-81~图 3-92 所示模型。

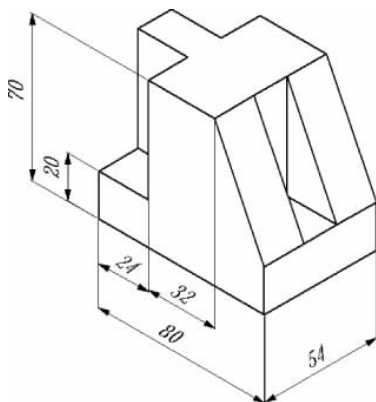


图 3-81 习题图 1

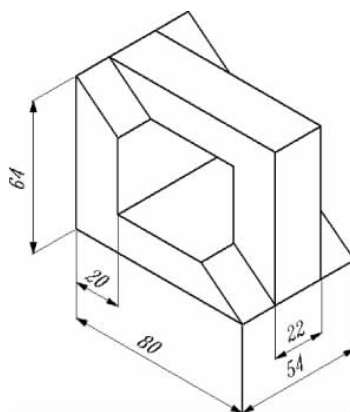


图 3-82 习题图 2

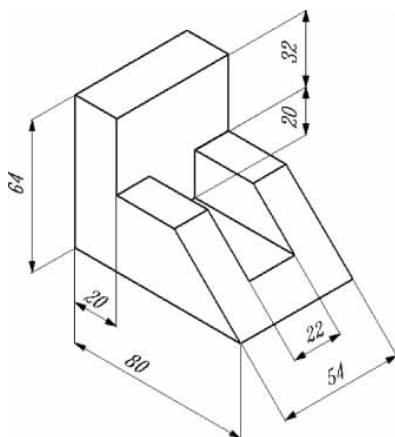


图 3-83 习题图 3

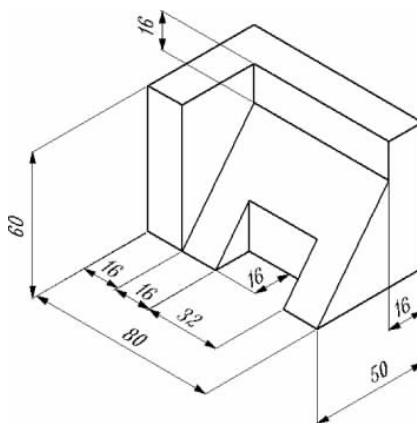


图 3-84 习题图 4

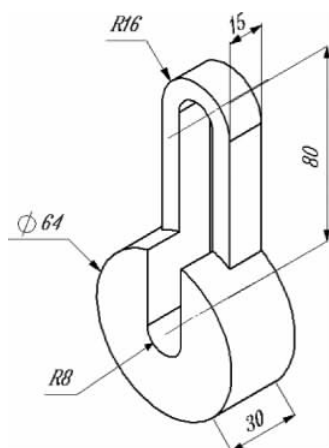


图 3-85 习题图 5

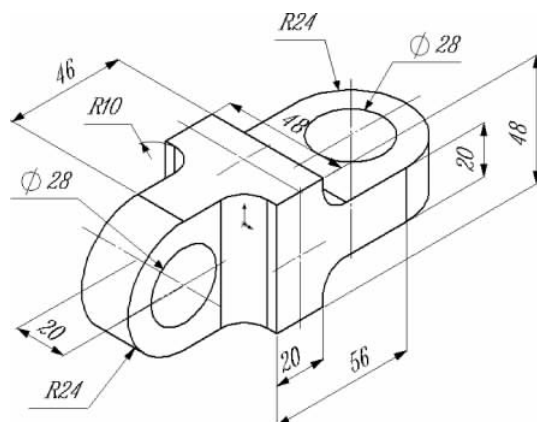


图 3-86 习题图 6

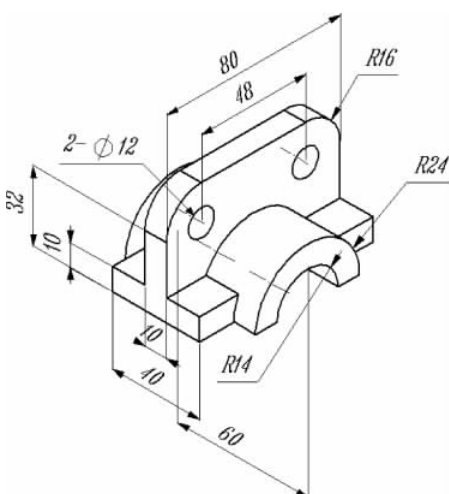


图 3-87 习题图 7

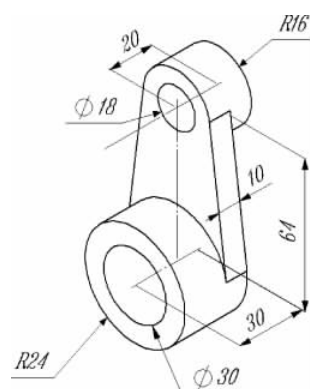


图 3-88 习题图 8

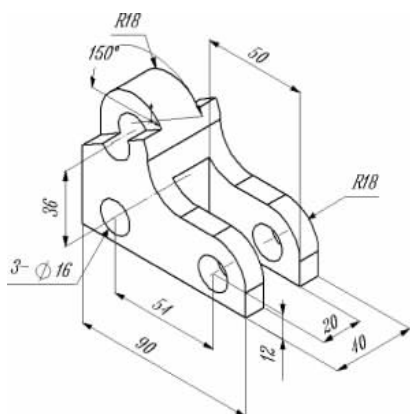


图 3-89 习题图 9

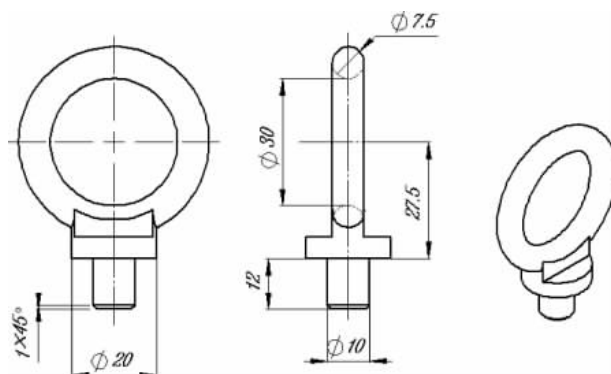


图 3-90 习题图 10

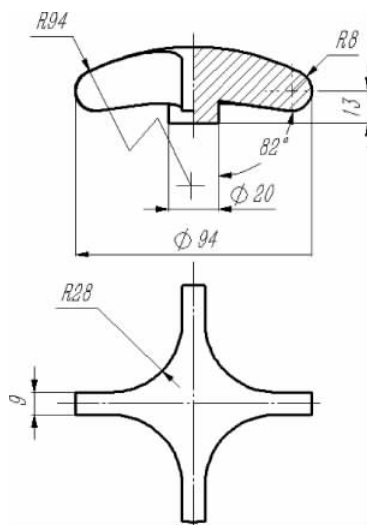


图 3-91 习题图 11

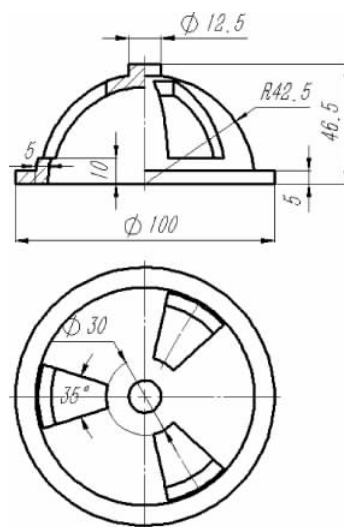


图 3-92 习题图 12