

拉伸和旋转特征建模

拉伸特征是三维设计中最常用的特征之一,具有相同截面、可以指定深度的实体都可以用拉伸特征建立。旋转特征是截面绕一条中心轴转动扫过的轨迹形成的特征,旋转特征类似于机械加工中的车削加工,旋转特征适用于大多数轴和盘类零件。



课题 3-1 拉伸建模



【学习目标】

- (1) 零件建模的基本规则。
- (2) 创建拉伸特征。

【工作任务】

应用拉伸特征创建模型,如图 3-1 所示。

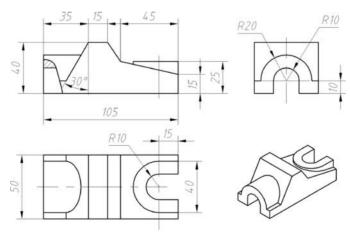


图 3-1 拉伸特征建模

【任务实施】

1. 新建文件

新建文件并保存为"拉伸特征建模. sldprt"。

2. 建立拉伸基体

(1) 在右视基准面绘制草图,如图 3-2 所示。

1 提示 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 3-3 所示。

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。

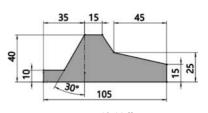


图 3-2 绘制草图

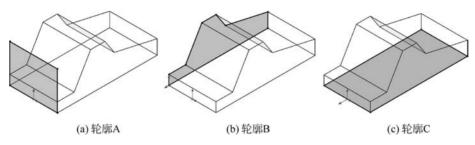


图 3-3 选择最佳建模轮廓

轮廓 B: 这个轮廓只需添加两个凸台,就可以完成毛坯建模。

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 3-4 所示。

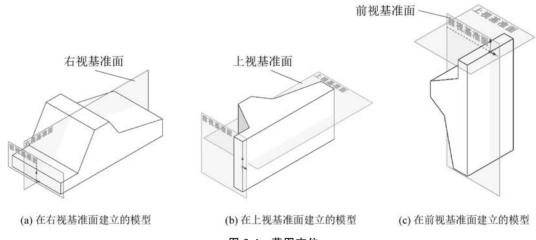


图 3-4 草图方位

- ◇ 第一种放置方法: 最佳建模轮廓放置右视基准面。
- ◇ 第二种放置方法: 最佳建模轮廓放置上视基准面。
- ◇ 第三种放置方法: 最佳建模轮廓放置前视基准面。

根据模型放置方法进行分析可知:

◇ 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,如 轴测图。

- ⇒ 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,如轴测图。
- ◇ 考虑零件在工程图中的方位。建模时应该使模型的右视图与工程图的主视图完全 一致。

根据上面分析可知,第一种放置方法最佳。

- (2) 单击【特征】洗项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮€,会出现【凸台-拉伸】属性管理器。
- ① 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【两侧对称】选项。
- ② 在【深度】文本框输入 50.00mm,如图 3-5 所示,并单击【确定】按钮 ~。

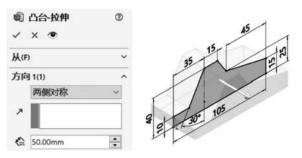


图 3-5 拉伸基体

- 提示1 关于创建拉伸特征的流程
- ①生成草图。
- ② 在【特征】选项卡上单击【拉伸凸台/基体】按钮 《。
- ③ 设定属性管理器选项,单击【确定】按钮 ~。
- 提示2 关于拉伸特征开始和结束类型
- ① 拉伸特征有以下 4 种不同形式的开始类型,如图 3-6 所示。

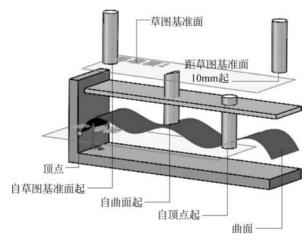


图 3-6 各种开始条件及其结果

- ◇【草图基准面】: 从草图所在的基准面开始拉伸。
- ◆【曲面/面/基准面】:从这些实体之一开始拉伸,为【曲面/面/基准面】 ◆ 选择有效的 实体。

- ◇【顶点】:从选择的顶点开始拉伸。
- ◆【等距】: 从与当前草图基准面等距的基准面上开始拉伸,在【输入等距值】中设定等距 距离。
- ② 拉伸特征的终止条件有以下 8 种不同的类型,如图 3-7 所示。

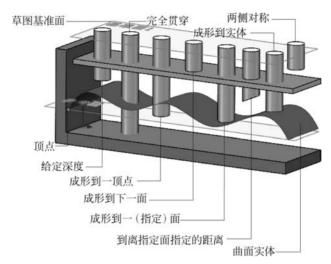


图 3-7 各种终止条件及其结果

- ◇【给定深度】: 从草图的基准面拉伸特征到指定的距离。
- ◇【完全贯穿】: 从草图的基准面拉伸特征直到贯穿所有现有的几何体。
- ◆【成形到一顶点】: 从草图的基准面拉伸特征到一个与草图基准面平行,且穿过指定顶点的平面。
- ◇【成形到下一面】: 从草图的基准面拉伸特征到相邻的下一面。
- ◇【成形到一面】:从草图的基准面拉伸特征到一个要拉伸到的面或基准面。
- ◆【到离指定面指定的距离】: 从草图的基准面拉伸特征到一个面或基准面指定的距离平移处。
- ◇【成形到实体】: 从草图的基准面拉伸特征到指定的实体。
- ◇【两侧对称】,从草图的基准面开始,沿正、负两个方向对称拉伸特征。

选明 选择【两侧对称】形式为终止条件时,若拉伸距离为 10mm,建模后以基准面为中心,正、负两个方向的拉伸距离各自为 5mm,即总的拉伸距离为 10mm。

₩ 提示3 关于对称零件的建模思路

下面总结对称零件的设计方法。

- ◇ 草图层次:利用原点设定为草图中点或者对称 约束。
- ◇ 特征层次:利用对称拉伸或镜像。

3. 成形到下一面

- (1) 在指定面绘制如图 3-8 所示草图。
- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮
- €,会出现【凸台-拉伸】属性管理器,在【方向1】组,单击

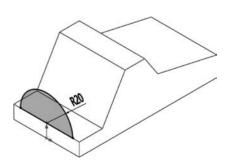


图 3-8 在指定面绘制草图

【反向】按钮 ☑, 选中后按钮呈现灰色,从【终止条件】列表中选择【成形到下一面】选项,如图 3-9 所示,单击【确定】按钮 ☑。

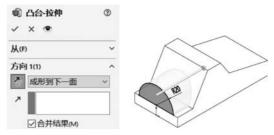


图 3-9 成形到下一面

4. 成形到一顶点

- (1) 在指定面绘制如图 3-10 所示草图。
- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮€,会出现【凸台-拉伸】属性管理器。
- ① 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【成形到一顶点】选项。
- ② 激活【顶点】列表,在图形区选择顶点,如图 3-11 所示,单击【确定】按钮 .

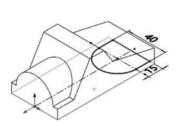


图 3-10 在指定面绘制草图 1

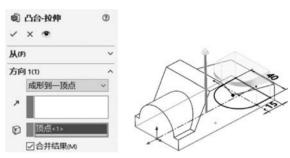


图 3-11 成形到一顶点

5. 完全贯穿 1

- (1) 在指定面绘制如图 3-12 所示草图。
- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸切除】按钮 ■,会出现【切除-拉伸】属性管理器,在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【完全贯穿】选项,如图 3-13 所示,单击【确定】按钮 ✓。

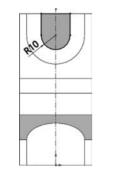


图 3-12 在指定面绘制草图 2

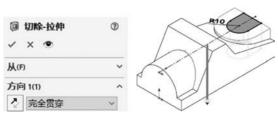


图 3-13 完全贯穿

6. 完全贯穿 2

(1) 在指定面绘制如图 3-14 所示草图。

(2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸切除】按钮 **1** ,会出现【切除-拉伸】属性管理器,在【方向 1】组,从【终止条件】列表中选择【完全贯穿】选项,如图 3-15 所示,单击【确定】按钮 **2** 。

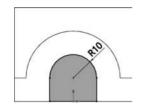


图 3-14 在指定面绘制草图 3

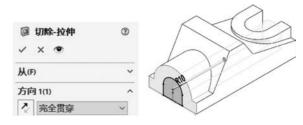


图 3-15 完全贯穿

7. 存盘

选择【文件】【保存】命令,保存文件。

【任务拓展】

按照图 3-16 和图 3-17 所示创建模型。

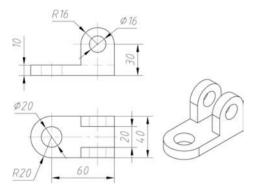


图 3-16 拓展练习 3-1

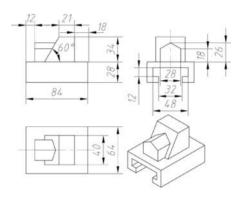


图 3-17 拓展练习 3-2





课题 3-2 旋转特征建模

【学习目标】

创建旋转特征。

【工作任务】

应用旋转特征创建模型,如图 3-18 所示。

【任务实施】

1. 新建文件

新建文件并保存为"旋转特征建模. sldprt"。

2. 建立旋转基体

(1) 在右视基准面绘制草图,如图 3-19 所示。

█ 提示 关于标注

草图标注以直径的形式标注尺寸更符合实际情况。

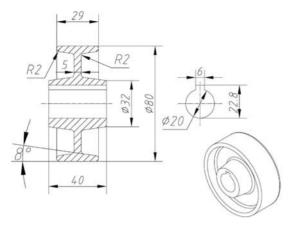


图 3-18 旋转特征建模

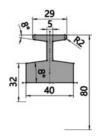


图 3-19 在右视基准面绘制草图

- (2) 单击【特征】选项卡上的【旋转凸台/基体】按钮≥,会出现【旋转】属性管理器。
- ① 在【旋转轴】组,激活【旋转轴】列表,在图形区选择【直线 2】。
- ② 在【方向 1】组,从【旋转类型】列表中选择【给定深度】选项。
- ③ 在【角度】文本框输入 360.00 度,如图 3-20 所示,单击【确定】按钮 ,完成操作。

₩ 提示1 关于创建旋转特征的流程

- ①生成草图。
- ② 在【特征】选项卡上单击【旋转凸台/基体】 按钮》。
 - ③ 设定属性管理器选项,单击【确定】按钮 🗸。

❶ 提示2 关于旋转轴

旋转轴不得与草图曲线相交。可是,它可以和一条边重合。当草图中的中心线多于两条以上时,SOLIDWORKS需要用户指定旋转轴。





图 3-20 旋转轮

₩ 提示3 关于旋转特征的终止条件

相对于草图基准面设定旋转特征的终止条件。

- ◇【给定深度】: 从草图以单一方向生成旋转。
- ◇【成形到一顶点】:从草图基准面生成旋转到指定顶点。
- ◇【成形到一面】:从草图基准面生成旋转到指定曲面。
- ◇【到离指定面指定的距离】:从草图基准面生成旋转到所指定曲面的指定距离处。
- ◇【两侧对称】: 从草图基准面以顺时针和逆时针方向生成旋转。

3. 打孔

- (1) 选择【插入】【特征】【简单直孔】命令,会出现【孔】属性管理器。
- ① 在图形区中选择凸台的顶端平面作为放置平面。
- ② 在【方向1】组,从【终止条件】选择【完全贯穿】选项。
- ③ 在【孔直径】文本框输入 20.00mm,如图 3-21 所示,单击【确定】按钮 ~。
- (2) 在 FeatureManager 设计树中单击刚建立的孔特征,从快捷工具栏中单击【编辑草图】

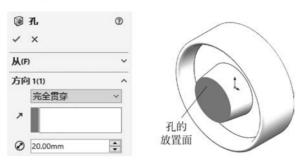


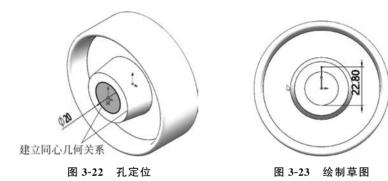
图 3-21 在图形区中选择凸台的顶端平面作为放置平面

按钮 ▶, 讲入【草图】环境。

- ① 设定孔的圆心位置,如图 3-22 所示。
- ② 单击【退出草图】按钮 ,退出【草图】环境。

4. 切键槽

(1) 在指定面绘制如图 3-23 所示的草图。



- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸切除】按钮 ,会出现【切除-拉伸】属性管理器。
- ① 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【完全贯穿】选项。
- ②选中【薄壁特征】复选框。
- ③ 从【类型】列表中选择【两侧对称】选项。
- ④ 在【厚度】文本框输入 6.00mm,如图 3-24 所示,单击【确定】按钮 ,完成操作。

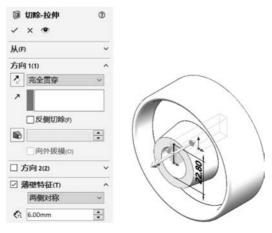


图 3-24 切键槽

❶ 提示 关于切槽

采用薄壁特征完成切槽,是SW的一种典型操作。

5. 存盘

选择【文件】【保存】命令,保存文件。

【任务拓展】

按照图 3-25 和图 3-26 所示创建模型。

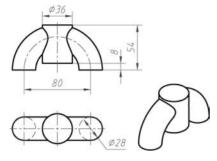


图 3-25 拓展练习 3-3

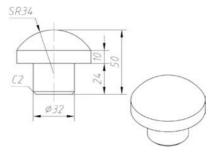


图 3-26 拓展练习 3-4



课题 3-3 多实体建模

【学习目标】

多实体建模方法。

【工作任务】

应用多实体建模方法建模,如图 3-27 所示。

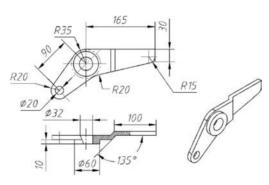


图 3-27 多实体建模实例

【任务实施】

1. 新建文件

新建文件并保存为"多实体建模方法建模. sldprt"。

2. 建立基体

- (1) 在右视基准面绘制草图,如图 3-28 所示。
- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮€,会出现【凸台-拉伸】属性管理器。



视频讲解

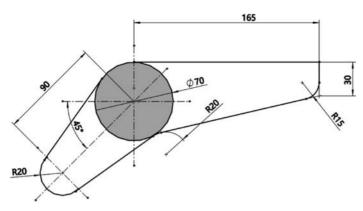


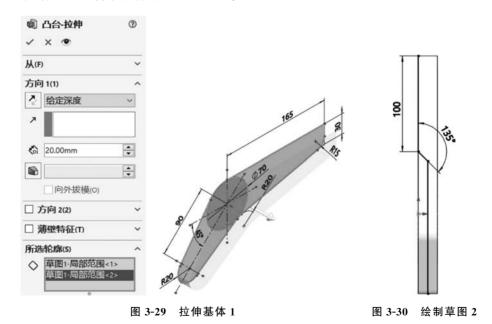
图 3-28 绘制草图 1

- ① 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【给定深度】选项。
- ② 在【深度】文本框输入 20.00mm。
- ③ 在【所选轮廓】组,激活【所选轮廓】列表,在图形区选择拉伸轮廓,如图 3-29 所示,单击 【确定】按钮 。

提示 关于"所选轮廓"

在图形区域中选择轮廓来生成拉伸特征。

(3) 在指定面绘制草图,如图 3-30 所示。



- (4) 单击【特征】选项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮€,会出现【凸台-拉伸】属性管理器。
- ① 在【方向1】组,点选【反向】按钮,从【终止条件】列表中选择【给定深度】选项。
- ② 在【深度】文本框输入 130.00mm。
- ③取消【合并结果】复选按钮。
- ④ 默认选中【薄壁特征】复选按钮,点选【反向】按钮。

- ⑤ 从【类型】列表中选择【单向】选项。
- ⑥ 在【深度】文本框输入 10.00mm,如图 3-31 所示,单击【确定】按钮 ▼。

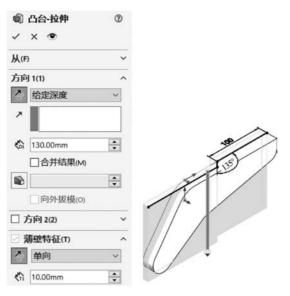
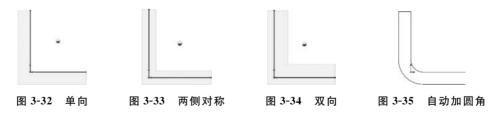


图 3-31 拉伸基体 2

❶ 提示1 关于薄壁特征

在【拉伸】属性管理器中,选中【薄壁特征】复选框,则拉伸得到的是薄壁体。

- ①【单向】:设定从草图以一个方向(向外)拉伸的厚度 6,如图 3-32 所示。
- ②【两侧对称】:设定以两个方向从草图均等拉伸的厚度 6,如图 3-33 所示。
- ③【双向】: 设定不同的拉伸厚度: 方向1厚度 《和方向2厚度》向截面曲线两个方向,偏置值相等,如图3-34所示。
 - ④【自动加圆角】: 在每一个具有直线相交夹角的边线上生成圆角,如图 3-35 所示。



❶ 提示2 关于合并结果

选择【合并结果】复选按钮,将所产生的实体合并到现有实体(仅限于凸台/基体拉伸或旋转)。如果取消【合并结果】复选按钮,特征将生成一个不同实体。

- (5) 选择【插入】【特征】【组合】命令,会出现【组合】属性管理器。
- ① 在【操作类型】组,选中【共同】单选按钮。
- ② 在【组合的实体】组,激活【实体】列表,在图形区选择【凸台-拉伸1】和【拉伸-薄壁1】,如图 3-36 所示,单击【确定】按钮 。

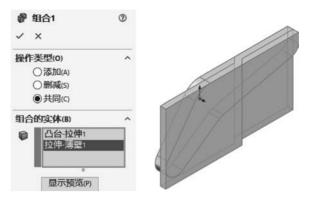
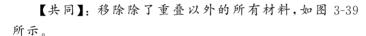


图 3-36 组合实体

■ 提示 关于组合

【添加】:将所有所选实体相结合以生成一个单一实体,如图 3-37 所示。

【删减】: 将重叠的材料从所选主实体中移除,如图 3-38 所示。



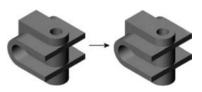
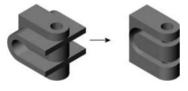


图 3-37 添加





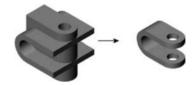


图 3-39 共同

3. 建立凸台

- (1) 在指定面绘制草图,如图 3-40 所示。
- (2) 单击【特征】选项卡上的【拉伸凸台/基体】按钮 €,会出现【凸台-拉伸】属性管理器。
- ① 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【给定深度】选项。
- ② 在【深度】文本框输入 10.00mm,如图 3-41 所示,单击【确定】按钮 ~。

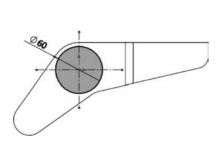


图 3-40 绘制草图 3

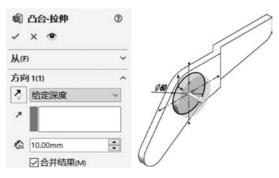


图 3-41 建立凸台

4. 打孔

- (1) 选择【插入】【特征】【简单直孔】命令,会出现【孔】属性管理器。
- ① 在图形区中选择凸台的顶端平面作为放置平面。
- ② 在【方向1】组,从【终止条件】列表中选择【完全贯穿】选项。
- ③ 在【直径】文本框输入 32.00mm,单击【确定】按钮 🗸 。
- ④ 在 FeatureManager 设计树中单击刚建立的孔特征,从快捷工具栏中单击【编辑草图】按钮 ,进入【草图】环境。设定孔的圆心位置,如图 3-42 所示,单击【退出草图】按钮 ,退出【草图】环境。
 - (2) 同上创建 ø20 孔,如图 3-43 所示。

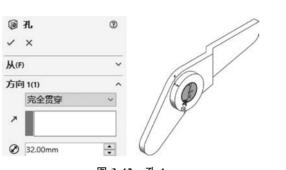


图 3-42 孔 1



图 3-43 孔 2

5. 存盘

选择【文件】【保存】命令,保存文件。

【任务拓展】

按照图 3-44 和图 3-45 所示创建模型。

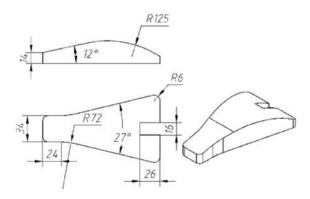


图 3-44 拓展练习 3-5

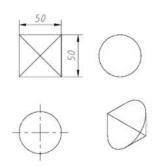


图 3-45 拓展练习 3-6