

第 3 章 实体特征建模

本章介绍 SolidWorks 2013 实体基础特征建模和编辑特征建模操作。零件的建模过程，实质上是许多简单特征之间的叠加、切割或相交等方式的操作过程。按照零件特征的创建顺序，可以把构成零件的特征分为基础特征和附加特征。本章重点介绍实体特征建模的过程和方法。

特征是各种单独的基本形状，当将其组合起来时就形成各种零件。有些特征是由草图生成的，有些特征在选择适当的工具或菜单命令后定义所需的尺寸或特性时而生成。

特征工具栏提供生成模型特征的工具。由于特征图标相当多，所以并非所有的特征工具都被包含在默认的特征工具栏中。可以新增或移除图标来自定义此工具栏，以符合设计者的工作方式与要求。


3.1 加材料基础特征建模

在零件中生成的第一个特征为基体，此特征为生成其他特征的基础。特征是各种单独的加工形状，当将其组合起来时就形成各种零件实体。在同一零件实体中可以包括单独的拉伸、旋转、放样和扫描特征等加材料特征。加材料特征工具是最基本的 3D 建模方式，用于完成最基本的三维几何体建模任务。

3.1.1 拉伸凸台/基体

拉伸特征由截面轮廓草图通过拉伸得到的。当拉伸一个轮廓时，需要选择拉伸类型。拉伸 PropertyManager 定义拉伸特征的特点。拉伸可以是基体（这种情形总是添加材料）、凸台（此情形添加材料，通常是在另一拉伸上）或切除（移除材料）。

拉伸凸台/基体是以一个或两个方向拉伸一草图或绘制的草图轮廓来生成一实体。在基体特征中，大部分基体特征为拉伸。

单击【特征】工具栏上的【拉伸凸台/基体】按钮，或执行【插入】/【凸台/基体】/【拉伸】命令，显示如图 3-1 所示的【凸台-拉伸】对话框。

【凸台-拉伸】对话框中功能选项的意义说明如下。



- 从：该选项区用于设定拉伸特征的开始条件。开始条件下拉列表其中包括 4 种开始条件。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，实体可以是平面或非平面，平面实体不必与草图基准面平行。顶点，从为顶点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。
- 方向 1：设定选项从草图基准面往一个方向拉伸。



图 3-1 【凸台-拉伸】对话框

- 终止条件：决定特征延伸的方式。设定终止条件类型，如有必要，单击反向 以与预览中所示相反的方向延伸特征。给定深度，设定深度 ；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；成形到顶点，在图形区域中为顶点 选择一个顶点；成形到下一面，在图形区域中为面/平面 选择一个要延伸到的面或基准面；到离指定面指定的距离，在图形区域中选择一个面或基准面作为面/平面 ，然后输入等距距离 ；成形到实体，在图形区域选择要拉伸的实体作为实体/曲面实体 ，在装配件中拉伸时可以使用成形到实体，以延伸草图到所选的实体。
- 拉伸方向 ：在图形区域中选择方向向量以垂直于草图轮廓的方向拉伸草图。
- 合并结果：如有可能，将所产生的实体合并到现有实体。如果不选择，特征将生成一不同实体。
- 拔模开/关 新增拔模到拉伸特征。设定拔模角度。如必要，请选择向外拔模。
- 方向 2：设定这些选项以同时从草图基准面往两个方向拉伸，这些选项和方向 1 相同。
- 薄壁特征：使用薄壁特征选项以控制拉伸厚度（不是深度 ）。
- 类型：设定薄壁特征拉伸的类型。单向。设定从草图以一个方向（向外）拉伸的厚度 ；两侧对称，设定以两个相等方向从草图拉伸的厚度 ；双向，让设定不同的拉伸厚度，方向 1 厚度 和方向 2 厚度 。
- 所选轮廓：所选轮廓 。允许使用部分草图生成拉伸特征。在图形区域中选择草图轮廓和模型边线。

【例 3-1】 螺栓头部基础模型建立过程

- (1) 执行【新建】/【零件】/【确定】命令，新建一个零件文件。
- (2) 在前视基准面上绘制草图 $\phi 17.6$ 的圆，如图 3-2 所示。
- (3) 单击【特征】工具栏上的【拉伸凸台/基体】按钮 ，打开【凸台-拉伸】对话框。

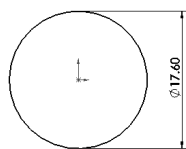


图 3-2 绘制草图

- (4) 对拉伸凸台/基体属性设置，在“从”中选择“草图基准面”，在“方向 1”中选择“给定深度”，在深度 中输入“6.4mm”，如图 3-3 所示。

(5) 视图区中可以预览拉伸凸台/基体,如图 3-4 所示。


(6) 单击【确定】按钮,生成螺栓头部基础模型,如图 3-5 所示。



图 3-3 拉伸凸台/基体属性设置

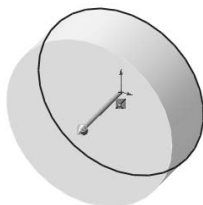


图 3-4 预览拉伸凸台/基体

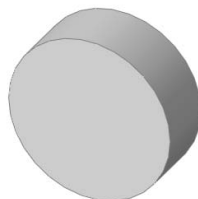


图 3-5 螺栓头部基础模型

3.1.2 旋转凸台/基体

旋转凸台/基体是绕轴心旋转一草图或所选草图轮廓来生成一实体特征。旋转通过绕中心线旋转一个或多个轮廓来添加或移除材料。可以生成凸台/基体、旋转切除或旋转曲面。旋转特征可以是实体、薄壁特征或曲面。

生成旋转特征准则。

- 实体旋转特征的草图可以包含多个相交轮廓。
- 薄壁或曲面旋转特征的草图可包含多个开环或闭环的相交轮廓。
- 轮廓不能与中心线交叉。如果草图包含一条以上中心线,请选择想要用作旋转轴的中心线。仅对于旋转曲面和旋转薄壁特征而言,草图不能位于中心线上。
- 当在中心线内为旋转特征标注尺寸时,将生成旋转特征的半径尺寸。如果通过中心线外为旋转特征标注尺寸时,将生成旋转特征的直径尺寸。















单击【特征】工具栏上的【旋转凸台/基体】按钮,或执行【插入】/【凸台/基体】/【旋转】命令,显示如图 3-6 所示的【旋转】对话框。




图 3-6 【旋转】对话框

执行【旋转凸台/基体】命令并进入草图模式绘制草图后，生成一草图，包含一个或多个轮廓和一中心线、直线或边线以用作特征旋转所绕的轴。属性管理器才显示【旋转】面板。

【旋转】对话框中功能选项的意义说明如下。

- 旋转参数：设定旋转参数。
- 旋转轴 ：选择一特征旋转所绕的轴，根据所生成的旋转特征的类型，可能为中心线、直线或一边线。
- 方向 1：定义旋转特征为从草图基准面向一个方向。
- 旋转类型：相对于草图基准面设定旋转特征的终止条件，如有必要，单击反向  来反转旋转方向。
- 给定深度：从草图以单一方向生成旋转，在方向 1 角度  中设定由旋转所包容的角度。
- 成形到顶点：从草图基准面生成旋转到在顶点  中所指定顶点。
- 成形到面：从草图基准面生成旋转到在面/基准面  中所指定曲面。
- 到离指定面指定的距离：从草图基准面生成旋转到在面/基准面  中所指定曲面的指定等距。在等距距离  中设定等距。必要时，选择反向等距  以便以反方向等距移动。
- 两侧对称：从草图基准面以顺时针和逆时针方向生成旋转，此位于旋转方向 1 角度  的中央。
- 方向 2：在完成了方向 1 后，选择方向 2 以从草图基准面的另一方向定义旋转特征，设定选项和方向 1 相同。
- 角度：定义旋转所包罗的角度，默认角度为 360 度，角度以顺时针从所选草图测量。
- 薄壁特征：选择薄壁特征并设定这些选项。
- 类型：定义厚度的方向。单向，从草图以单一方向添加薄壁体积。如有必要，单击反向  来反转薄壁体积添加的方向；两侧对称，通过使用草图为中心，在草图两侧均等应用薄壁体积来添加薄壁体积；双向，在草图两侧添加薄壁体积，方向 1 厚度  从草图向外添加薄壁体积，方向 2 厚度  从草图向内添加薄壁体积。
- 方向 1 厚度 ：为单向和两侧对称薄壁特征旋转设定薄壁体积厚度。
- 所选轮廓：在图形区域中选择轮廓来生成旋转。

【例 3-2】轴基体实体的模型建立

- (1) 执行【新建】/【零件】/【确定】命令，新建一个零件文件。
- (2) 在前视基准面上绘制草图，如图 3-7 所示。
- (3) 单击【特征】工具栏上的【旋转凸台/基体】按钮 ，弹出【询问】对话框，如图 3-8 所示，单击是按钮，打开【旋转】对话框。

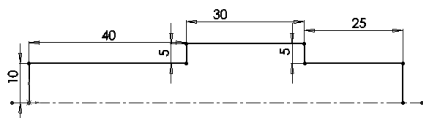


图 3-7 绘制草图

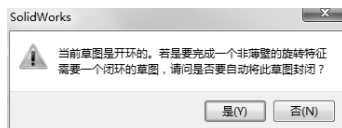




图 3-8 询问对话框

(4) 对旋转属性进行设置, 在“旋转轴”的旋转轴中选择“直线”, 在“方向1”的旋转类型中选择“给定深度”, 方向1角度中输入“360度”, 如图 3-9 所示。

(5) 视图区可以预览旋转模型, 如图 3-10 所示。


(6) 单击【确定】按钮, 生成旋转轴基体, 如图 3-11 所示。



图 3-9 旋转属性设置

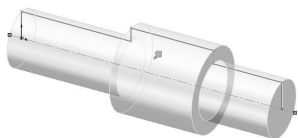


图 3-10 预览旋转模型

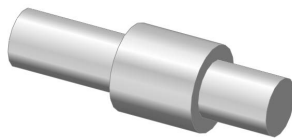


图 3-11 生成旋转轴基体

3.1.3 扫描

扫描是沿开环或闭合路径通过扫描闭合轮廓生成实体模型。扫描通过沿着一条路径移动轮廓(截面)来生成基体、凸台、切除或曲面。

生成扫描准则如下。

- 对于基体或凸台扫描特征轮廓必须是闭环的; 对于曲面扫描特征则轮廓可以是闭环的也可以是开环的。
- 路径可以为开环或闭环。
- 路径可以是一张草图、一条曲线或一组模型边线中包含的一组草图曲线。
- 路径必须与轮廓的平面交叉。
- 不论是截面、路径或所形成的实体, 都不能出现自相交叉的情况。
- 引导线必须与轮廓或轮廓草图中的点重合。













单击【特征】工具栏上的【扫描】按钮, 或执行【插入】/【凸台/基体】/【扫描】命令, 显示如图 3-12 所示的【扫描】对话框。



图 3-12 【扫描】对话框

【扫描】对话框中功能选项的意义说明如下。

- 轮廓和路径：设置扫描的轮廓和路径。
- 轮廓 ：用来生成扫描的草图轮廓（截面），在图形区中选取草图轮廓，曲面扫描特征的轮廓可为开环或闭环。
- 路径 ：设定轮廓扫描的路径，在图形区中选取路径草图，路径可以是开环或闭合、包含在草图中的一组绘制的曲线、一条曲线或一组模型边线，路径的起点必须位于轮廓的基准面上。
- 选项：设置扫描的选项。在选项下拉选项中有四个选项，方向/扭转类型、路径对齐类型、合并切面和显示预览。
- 方向/扭转类型：用于控制轮廓在沿路径扫描时的方向，包括六个选项：随路径变化，截面相对于路径时刻处于同一角度；保持法向不变，截面时刻与开始截面平行；随路径和第一引导线变化；随第一和第二引导线变化沿路径扭转；沿路径扭转截面，在定义方式下按度数、弧度或旋转定义扭转，以法向不变沿路径扭曲，通过将截面在沿路径扭曲时保持与开始截面平行而沿路径扭曲截面。我们选择第一项随路径变化。
- 路径对齐类型：该选项在方向/扭转类型中的随路径变化中被选择时可用。当路径上出现少许波动和不均匀波动，使轮廓不能对齐时，可以将轮廓稳定下来。包括两个选项：无，表示垂直于轮廓而对齐轮廓，不进行纠正；最小扭转（只对于 3D 路径），用于阻止轮廓在随路径变化时自我相交。我们选择第一项无。
- 合并切面：用于如果扫描轮廓具有相切线段，可使所产生的扫描中的相应曲面相切。保持相切的面可以是基准面、圆柱面或锥面。其他相邻面被合并，轮廓被近似处理。草图圆弧可以转换为样条曲线。我们不选择该项。
- 显示预览。用于显示扫描的上色预览，消除选择以只显示轮廓和路径。我们选择该项。
- 引导线：在图形区域中选择轮廓来生成旋转。
- 引导线 ：在轮廓沿路径扫描时加以引导。在图形区域选择引导线。
- 上移  和下移 ：调整引导线的顺序，选择一引导线  并调整轮廓顺序。
- 合并平滑的面：消除以改进带引导线扫描的性能，并在引导线或路径不是曲率连续的所有点处分割扫描。
- 显示截面 ：显示扫描的截面。
- 起始处/结束处相切：设置起始处相切类型和结束处相切类型。
- 薄壁特征：选择以生成一薄壁特征扫描。
- 类型：定义厚度的方向。单向，从草图以单一方向添加薄壁体积。如有必要，单击反向  来反转薄壁体积添加的方向；两侧对称，通过使用草图为中心，在草图两侧均等应用薄壁体积来添加薄壁体积；双向，在草图两侧添加薄壁体积，方向 1 厚度  从草图向外添加薄壁体积，方向 2 厚度  从草图向内添加薄壁体积。
- 方向 1 厚度 ：为单向和两侧对称薄壁特征旋转设定薄壁体积厚度。

【例 3-3】O 型密封圈模型建立

(1) 执行【新建】/【零件】/【确定】命令，新建一个零件文件。

(2) 在上视基准面上绘制草图, 如图 3-13 所示。

(3) 在前视基准面上绘制草图, 如图 3-14 所示。

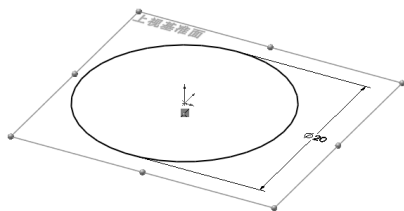


图 3-13 上视基准面上绘制草图

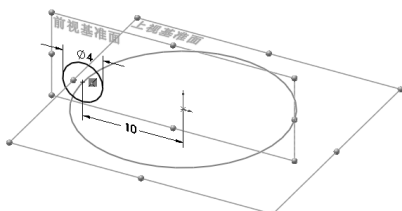





图 3-14 前视基准面上绘制草图

(4) 单击【特征】工具栏上的【扫描】按钮, 出现【扫描】对话框。

(5) 对扫描属性设置, 在“轮廓和路径”轮廓中选择“草图 2”, 路径中选择“草图 1”, 在“选项”方向/扭转控制中选择“随路径变化”, 勾选“显示预览”, 如图 3-15 所示。

(6) 预览扫描模型, 如图 3-16 所示。

(7) 单击【确定】按钮, 生成 O 型密封圈模型, 如图 3-17 所示。

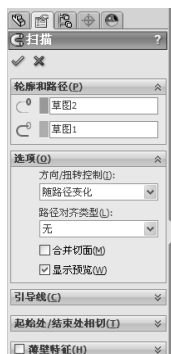


图 3-15 扫描属性设置

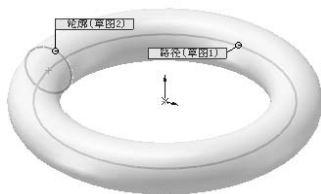



图 3-16 扫描模型预览







图 3-17 O 型密封圈模型

3.1.4 放样凸台/基体

放样凸台/基体是在两个或多个轮廓之间添加材质来生成实体特征。放样通过在轮廓之间进行过渡生成特征。放样可以是基体、凸台、切除或曲面。可以使用两个或多个轮廓生成放样。仅第一个或最后一个轮廓可以是点, 也可以这两个轮廓均为点。单一 3D 草图中可以包含所有草图实体 (包括引导线和轮廓)。

单击【特征】工具栏上的【放样凸台/基体】按钮, 或执行【插入】/【凸台/基体】/【放样】命令, 显示如图 3-18 所示的【放样】对话框。

【放样】对话框中各选项区、选项的含义如下:

- 轮廓: 设置放样轮廓。
- 轮廓: 决定用来生成放样的轮廓。选择要连接的草图轮廓、面或边线。放样根据轮廓选择的顺序而生成。
- 轮廓上移和下移: 调整轮廓的顺序。选择一轮廓并调整轮廓顺序。
- 起始/结束约束: 应用约束以控制开始和结束轮廓的相切。

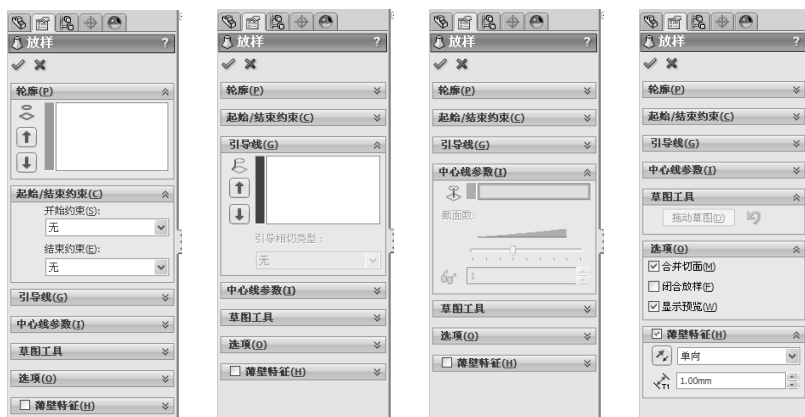


图 3-18 【放样】对话框

- 引导线：设置放样引导线。
- 引导线 ：选择引导线来控制放样。
- 引导线上移 和下移 ：调整引导线的顺序。选择一引导线 并调整轮廓顺序。
- 中心线参数：设置中心线参数。
- 中心线 ：使用中心线引导放样形状。在图形区域中选择一草图。
- 截面数：在轮廓之间并绕中心线添加截面。移动滑杆来调整截面数。
- 显示截面 ：显示放样截面。单击箭头来显示截面。也可输入一截面数然后单击显示截面 已跳到此截面。
- 草图绘制工具：使用 SelectionManager 帮助选取草图实体。
- 选项：设置放样选项。
- 合并切面：如果对应的线段相切，则使在所生成的放样中的曲面合并。
- 闭合放样：沿放样方向生成一闭合实体，此选项会自动连接最后一个和第一个草图。
- 显示预览：显示放样的上色预览。取消勾选此选项则只观看路径和引导线。
- 薄壁特征：选择以生成一薄壁特征扫描。
- 类型：定义厚度的方向。单向，从草图以单一方向添加薄壁体积。如有必要，单击反向 来反转薄壁体积添加的方向；两侧对称，通过使用草图为中心，在草图两侧均等应用薄壁体积来添加薄壁体积；双向，在草图两侧添加薄壁体积，方向 1 厚度 从草图向外添加薄壁体积，方向 2 厚度 从草图向内添加薄壁体积。
- 方向 1 厚度 ：为单向和两侧对称薄壁特征旋转设定薄壁体积厚度。

【例 3-4】 建立锤子头部基本模型

- (1) 执行【新建】/【零件】/【确定】命令，新建一个零件文件。
- (2) 依次建立距离前视基准面为 25、25 和 40 的 3 个平行基准面，如图 3-19 所示。
- (3) 在前视基准面上绘制正方形草图，如图 3-20 所示。
- (4) 在基准面 1 上绘制圆草图，如图 3-21 所示。
- (5) 在基准面 2 和基准面 3 上各绘制一个正方形外接圆草图，如图 3-22 所示。
- (6) 等轴测方位显示各草图，如图 3-23 所示。
- (7) 单击【特征】工具栏上的【放样凸台/基体】按钮 ，出现【放样】对话框。

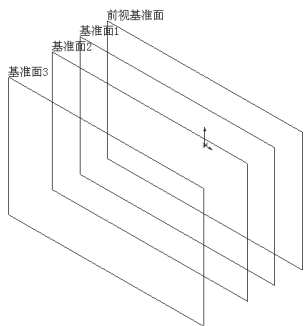


图 3-19 建立 3 个平行基准面

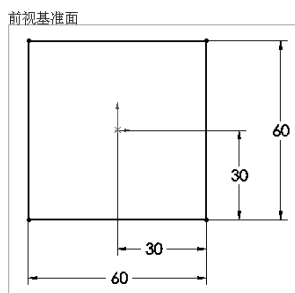


图 3-20 前视基准面上绘制正方形草图

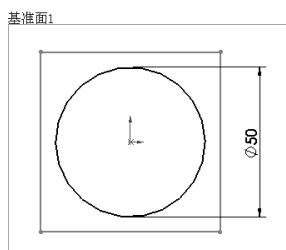


图 3-21 基准面 1 上绘制圆草图

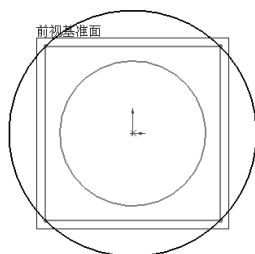


图 3-22 基准面 2 和基准面 3 上绘制圆草图

(8) 放样属性设置, 在“轮廓”中选择“草图 1、草图 2、草图 3、草图 4”, 在“选项”中选择“合并切面、显示预览”, 如图 3-24 所示。

(9) 预览放样模型, 如图 3-25 所示。

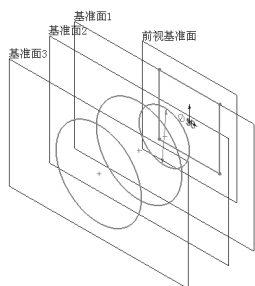


图 3-23 等轴测方位显示各草图



图 3-24 放样属性设置

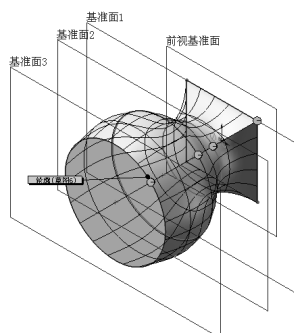



图 3-25 预览放样模型

(10) 生成放样模型, 如图 3-26 所示。

(11) 建立距离前视基准面为 200 平行基准面 4, 如图 3-27 所示。

(12) 在基准面 4 上绘制长方形草图, 如图 3-28 所示。

(13) 单击【特征】工具栏上的【放样凸台/基体】按钮, 出现【放样】对话框。

(14) 放样属性设置, 在“轮廓”中选择“草图 5、面<1>”, 在“选项”中选择“合并切面、显示预览、合并结果”, 如图 3-29 所示。

(15) 预览放样模型, 如图 3-30 所示。

(16) 生成锤子头部基本模型, 如图 3-31 所示。

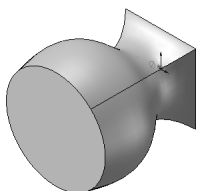


图 3-26 生成放样模型

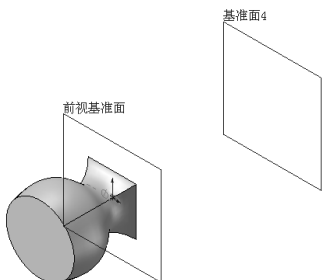


图 3-27 建立基准面 4

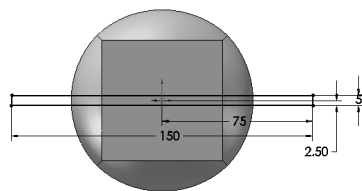


图 3-28 在基准面 4 上绘制长方形草图



图 3-29 放样属性设置

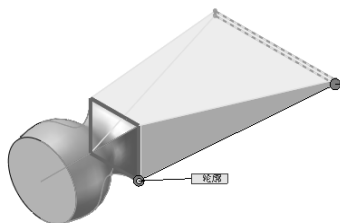


图 3-30 预览放样模型

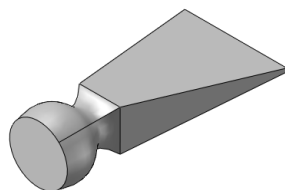



图 3-31 生成锤子头部基本模型

3.1.5 边界凸台/基体

边界凸台/基体是以双向在轮廓之间添加材料以生成实体特征。

通过边界工具可以得到高质量、高准确度的特征，这在创建复杂形状时非常有用，特别是在消费类产品设计、医疗、航空航天、模具等应用领域。

单击【特征】工具栏上的【边界凸台/基体】按钮，或执行【插入】/【凸台/基体】/【边界】命令，显示如图 3-32 所示的边界对话框。

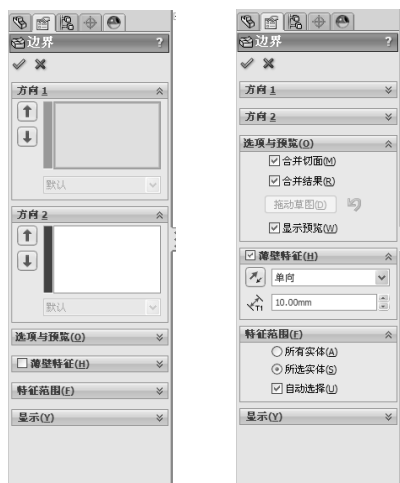










图 3-32 边界对话框

边界曲面对话框中功能选项的意义说明如下。

- 方向 1: 从一个方向设置。
- 曲线: 确定用于以此方向生成边界特征的曲线。选择要连接的草图曲线、面或边线。边界特征根据曲线选择的顺序而生成。
- 上移  和下移 : 调整曲线的顺序, 选择曲线并调整顺序。
- 方向 2: 选项与上述的方向 1 相同。两个方向可以相互交换, 无论选择曲线为方向 1 还是方向 2, 都可以获得相同的结果。
- 选项与预览: 通过选项来预览边界。
- 合并切面: 如果对应的线段相切, 则会使所生成的边界特征中的曲面保持相切。
- 拖动草图: 激活拖动模式。在编辑边界特征时, 可从任何已为边界特征定义了轮廓线的 3D 草图中拖动 3D 草图线段、点或基准面。
- 撤销草图拖动 : 撤销先前的草图拖动并将预览返回到其先前状态。可撤销多个拖动合尺寸编辑。
- 显示预览: 显示边界特征的上色预览。取消勾选此选项以便只查看曲线。
- 薄壁特征: 选择以生成一薄壁特征扫描。
- 类型: 定义厚度的方向。单向: 从草图以单一方向添加薄壁体积。如有必要, 单击反向  来反转薄壁体积添加的方向, 两侧对称, 通过使用草图为中心, 在草图两侧均等应用薄壁体积来添加薄壁体积; 双向, 在草图两侧添加薄壁体积, 方向 1 厚度  从草图向外添加薄壁体积, 方向 2 厚度  从草图向内添加薄壁体积。
- 方向 1 厚度 : 为单向和两侧对称薄壁特征旋转设定薄壁体积厚度。
- 特征范围: 选择特征实体条件, 包括所有实体、所选实体和自动选择。
- 显示: 通过不同的效果显示。
- 网格预览: 网格密度, 调整网格的行数。
- 斑马条纹: 可允许查看曲面中标准显示难以分辨的小变化。斑马条纹模仿在光泽表面上反射的长光线条纹。
- 曲率检查树形图: 提供了斜面及零件、装配体和工程图文件中大部分草图实体曲率的直观增强功能。方向 1, 切换沿方向 1 的曲率检查树形图显示; 方向 2, 切换沿方向 2 的曲率检查树形图显示。
- 比例: 调整曲率检查树形图的大小。
- 密度: 调整曲率检查树形图的显示行数。

【例 3-5】 边界实体特征建模

(1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L1.prt”, 如图 3-33 所示。

(2) 单击【特征】工具栏上的【边界凸台/基体】按钮 , 出现【边界】对话框。

(3) 对边界属性设置, 在“方向 1”中选择相对的两个面“面<1>、面<2>”, 相切类型中选择“与面相切”, 对齐中选择“与其他几何体对齐”, 在“选项与预览”中选择“合并切面、合并结果、显示预览”, 在“显示”中选择“网格预览”, 如图 3-34 所示。

(4) 预览边界实体特征, 如图 3-35 所示。

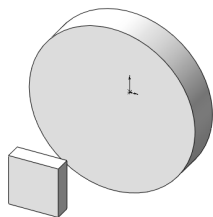


图 3-33 打开初始文件


(5) 单击【确定】按钮, 生成边界实体特征, 如图 3-36 所示。



图 3-34 边界属性设置

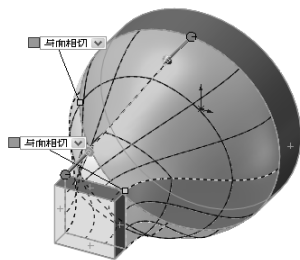


图 3-35 预览边界实体特征

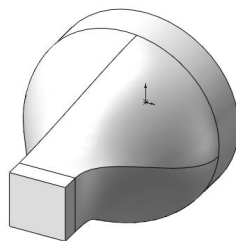


图 3-36 生成边界实体特征

3.2 减材料基础特征建模

零件实体建模过程中在建立基本基体上还可以通过拉伸切除、旋转切除、扫描切除、放样切割、边界切除和异形孔向导减材料特征工具进一步建立零件实体模型。

3.2.1 拉伸切除

拉伸切除是以一个或两个方向拉伸所绘制的轮廓来切除一实体模型。






单击【特征】工具栏上的【拉伸切除】按钮, 或执行【插入】/【切除】/【拉伸】命令, 显示如图 3-37 所示【切除-拉伸】对话框。



图 3-37 【切除-拉伸】对话框

【例 3-6】 建立螺栓头部模型

- (1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L2.prt”，实体模型如图 3-38 所示。
- (2) 单击【特征】工具栏上的【倒角】按钮, 出现【倒角】对话框。

(3) 设置倒角属性选项, 在“倒角参数”边线和面或顶点  选择“边线”, 选择“角度距离”, 距离  中输入“1.2mm”, 角度  中输入“30度”, 如图 3-39 所示。

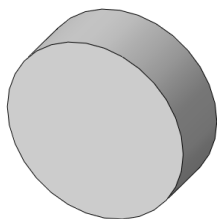



图 3-38 实体模型



图 3-39 倒角属性设置

(4) 实体模型倒角预览如图 3-40 所示。

(5) 单击【确定】按钮 ，实体模型倒角如图 3-41 所示。

(6) 在实体模型前面中绘制圆的内接六边形，如图 3-42 所示。

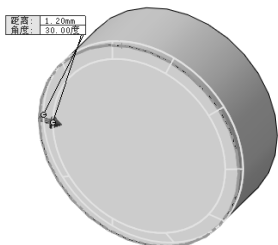


图 3-40 实体模型倒角预览

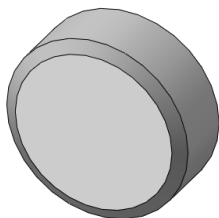


图 3-41 实体模型倒角

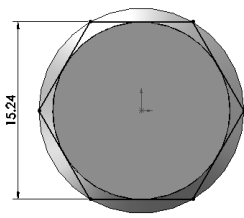



图 3-42 绘制圆的内接六边形

(7) 单击【特征】工具栏上的【拉伸切除】按钮 ，出现【切除-拉伸】对话框。

(8) 设置拉伸切除属性选项, 在“从”中选择“草图基准面”, 在“方向1”终止条件中选择“完全贯穿”, 选择“反侧切除”, 如图 3-43 所示。

(9) 拉伸切除螺栓头部模型预览, 如图 3-44 所示。


(10) 单击【确定】按钮 ，生成螺栓头部模型如图 3-45 所示。



图 3-43 拉伸切除属性设置

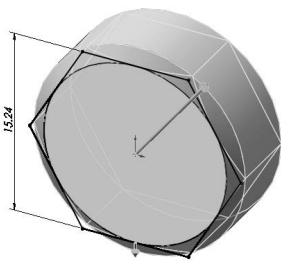


图 3-44 拉伸切除螺栓头部模型预览

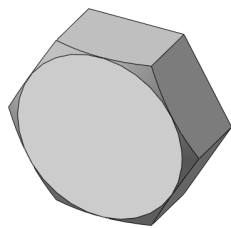



图 3-45 生成螺栓头部模型

3.2.2 旋转切除

旋转切除是通过绕轴心旋转绘制的轮廓来切除实体模型。

单击【特征】工具栏上的【旋转切除】按钮, 或执行【插入】/【切除】/【旋转】命令, 显示如图 3-46 所示【切除-旋转】对话框。

【切除-旋转】对话框中各选项区、选项的含义如下。











- 旋转轴: 选择一特征旋转所绕的轴。根据所生成的旋转特征的类型, 此可能为中心线、直线或一边线。
- 方向 1: 定义旋转特征为从草图基准面向一个方向。
- 旋转类型: 相对于草图基准面设定旋转特征的终止条件。如有必要, 单击反向来反转旋转方向。选择以下选项之一, 给定深度、成形到顶点、成形到面、到离指定面指定的距离。
- 给定深度: 从草图以单一方向生成旋转。在方向 1 角度中设定由旋转所包容的角度。
- 成形到顶点: 从草图基准面生成旋转到在顶点中所指定顶点。
- 成形到面: 从草图基准面生成旋转到在面/基准面中所指定曲面。
- 到离指定面指定的距离: 从草图基准面生成旋转到在面/基准面中所指定曲面的指定等距。在等距距离中设定等距。必要时, 选择反向等距以便以反方向等距移动。
- 两侧对称: 从草图基准面以顺时针和逆时针方向生成旋转, 此位于旋转方向 1 角度的中央。
- 角度: 定义旋转所包罗的角度。默认的角度为 360 度, 角度以顺时针从所选草图测量。
- 方向 2: 在完成了方向 1 后, 选择方向 2 以从草图基准面的另一方向定义旋转特征。
- 所选轮廓: 当使用多轮廓生成旋转时使用此选项。
- 所选轮廓: 在图形区域中选择轮廓来生成旋转。



图 3-46 【切除-旋转】对话框

【例 3-7】 旋转切除实体特征操作

- (1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L3.prt”，实体模型如图 3-47 所示。
- (2) 在上视基准面上绘制草图，如图 3-48 所示。

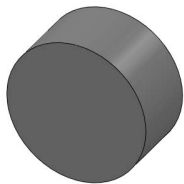


图 3-47 打开零件实体模型

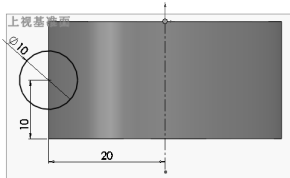




图 3-48 在上视基准面上绘制草图

- (3) 单击【特征】工具栏上的【旋转切除】按钮, 出现【切除-旋转】对话框。
- (4) 对旋转切除属性设置, 在“旋转轴”中选择绘制草图“绘制草图”, 在“方向 1”旋转类型中选择“给定深度”, 角度中输入“360”, 如图 3-49 所示。

(5) 预览旋转切除实体特征，如图 3-50 所示。


(6) 单击【确定】按钮，生成旋转切除实体特征，如图 3-51 所示。



图 3-49 旋转切除属性设置

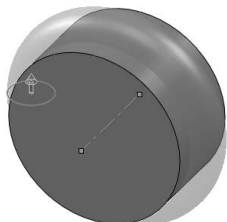


图 3-50 预览旋转切除实体特征

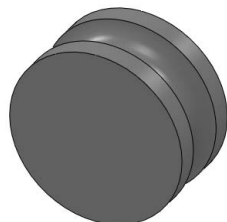


图 3-51 生成旋转切除实体特征

3.2.3 扫描切除

扫描切除是沿开环或闭合路径通过闭合轮廓来切除实体模型。


单击【特征】工具栏上的【扫描切除】按钮，或执行【插入】/【切除】/【扫描】命令，显示如图 3-52 所示【切除-扫描】对话框。




图 3-52 【切除-扫描】对话框



【例 3-8】扫描切除实体特征操作

(1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L4.prt”，实体模型如图 3-53 所示。


(2) 在上视基准面上绘制草图，如图 3-54 所示。

(3) 在零件实体模型前面上绘制圆草图，如图 3-55 所示。

(4) 单击【特征】工具栏上的【扫描切除】按钮，出现【切除-扫描】对话框。

(5) 对扫描切除属性设置，在“轮廓和路径”轮廓中选择“草图 3”，路径选择“草图 2”，如图 3-56 所示。

(6) 预览扫描切除实体特征，如图 3-57 所示。

(7) 单击【确定】按钮，生成扫描切除实体特征，如图 3-58 所示。

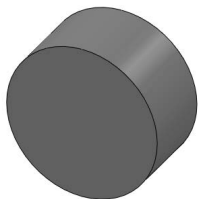


图 3-53 打开零件实体模型

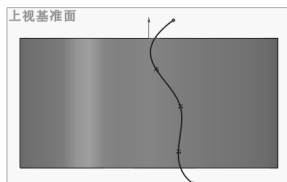


图 3-54 在上视基准面上绘制草图

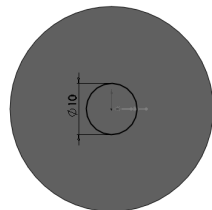


图 3-55 在零件实体模型前面绘制圆草图

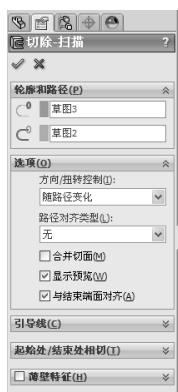


图 3-56 扫描切除属性设置

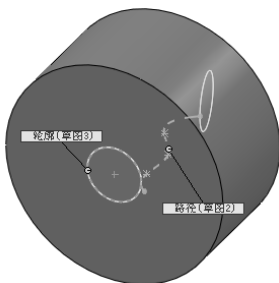


图 3-57 预览扫描切除实体特征

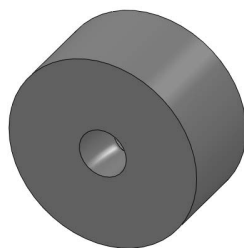



图 3-58 生成扫描切除实体特征

3.2.4 放样切除

放样切割是在两个或多个轮廓之间通过移除材质来切除实体模型。

单击【特征】工具栏上的【放样切除】按钮, 或执行【插入】/【切除】/【放样】命令, 显示如图 3-59 所示【切除-放样】对话框。

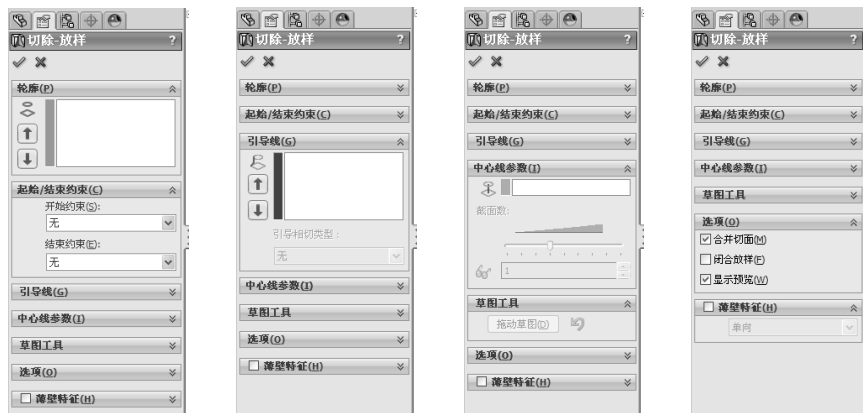



图 5-58 放样切除对话框

【例 3-9】放样切除实体特征操作

- (1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L5.prt”，实体模型如图 3-60 所示。
- (2) 在零件实体模型前面绘制草图，如图 3-61 所示。
- (3) 单击【特征】工具栏上的【放样切除】按钮, 出现【切除-放样】对话框。

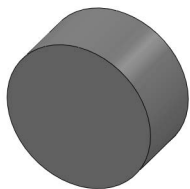


图 3-60 打开零件实体模型

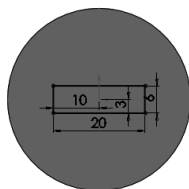


图 3-61 在零件实体模型前面上绘制草图

(4) 对放样切除属性设置，在“轮廓”中选择绘制草图和实体模型后面“草图 2、面 1”，在“选项”中选择“合并切面、显示预览”，如图 3-62 所示。

(5) 预览放样切除实体特征，如图 3-63 所示。


(6) 单击【确定】按钮, 生成放样切除实体特征，如图 3-64 所示。



图 3-62 放样切除属性设置

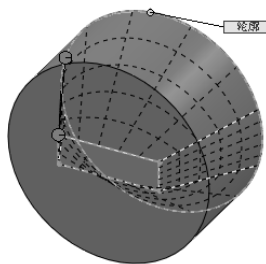


图 3-63 预览放样切除实体特征

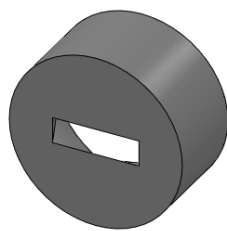


图 3-64 生成放样切除实体特征

3.2.5 边界切除

边界切除是通过以双向在轮廓之间移除材料切除实体模型。



单击【特征】工具栏上的【边界-切除】按钮, 或执行【插入】/【切除】/【边界】命令，显示如图 3-65 所示【边界-切除】对话框。



图 3-65 【边界-切除】对话框


【例 3-10】 边界切除实体特征操作

(1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L6.prt”，实体模型如图 3-66 所示。

(2) 单击【特征】工具栏上的【边界切除】按钮，出现【边界-切除】对话框。

(3) 对边界切除属性设置，在“轮廓”中选择绘制草图和实体模型后面的“边线 1、边线 2”，在“选项”中选择“合并切面、显示预览”，如图 3-67 所示。

(4) 预览边界切除实体特征，如图 3-68 所示。

(5) 单击【确定】按钮，生成边界切除实体特征，如图 3-69 所示。

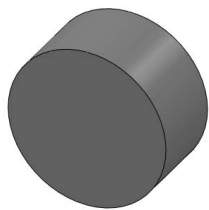


图 3-66 打开零件实体模型



图 3-67 边界切除属性设置

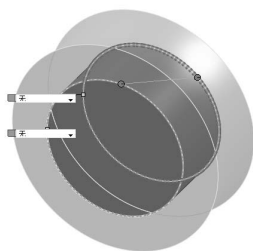


图 3-68 预览边界切除实体特征

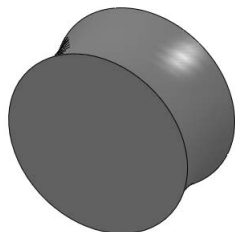


图 3-69 生成边界切除实体特征

3.2.6 异形孔向导

异形孔向导是用预先定义的剖面插入孔。


单击【特征】工具栏上的【异形孔向导】按钮, 或执行【特征】/【孔】/【异形孔向导】命令，显示如图 3-70 所示【孔规格】和【孔位置】对话框。



图 3-70 【孔规格】和【孔位置】对话框


【例 3-11】 异形孔向导操作

(1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L7.prt”，实体模型如图 3-71 所示。

(2) 单击【特征】工具栏上的【异形孔向导】按钮，出现【孔规格】对话框。

(3) 对异形孔向导属性设置，在“孔类型”中选择“柱形沉头孔”，标准中选择“GB”，在“孔规格”大小中选择“M8”，配合中选择“正常”，在“终止条件”中选择“完全贯穿”，如图 3-72 所示。

(4) 预览异形孔，如图 3-73 所示。

(5) 单击【确定】按钮，生成异形孔，如图 3-74 所示。

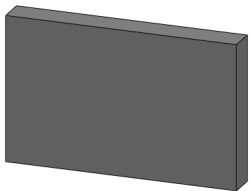


图 3-71 打开零件实体模型



图 3-72 异形孔向导属性设置

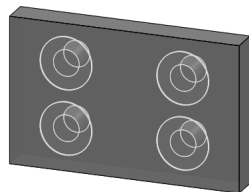


图 3-73 预览异形孔

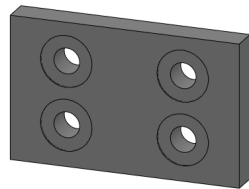


图 3-74 生成异形孔

3.3 编辑特征建模

编辑实体特征是在基础特征之上的特征修饰。先生成基体特征，然后生成编辑实体特征。编辑实体特征有圆角、倒角、阵列工具、筋、拔模、抽壳、圆顶、镜像和分割等操作命令。

3.3.1 圆角

圆角是沿实体或曲面特征中的一条或多条边线生成圆形内部或外部面的过程，圆角在零件上生成一个内圆角或外圆角面。

可以为一个面的所有边线、所选的多组面、所选的边线或边线环生成圆角。

一般而言，在生成圆角时最好遵循以下规则。

- 在添加小圆角之前添加较大圆角。当有多个圆角会聚于一个顶点时，先生成较大的圆角。
- 在生成圆角前先添加拔模。
- 最后添加装饰用的圆角。在大多数其他几何体定位后尝试添加装饰圆角，如果越早添加它们，则系统需要花费越长的时间重建零件。

- 如要加快零件重建的速度，请使用单一圆角操作处理需要相同半径圆角的多条边线。如果改变此圆角的半径，则在同一操作中生成的所有圆角都会改变。



单击【特征】工具栏上的【圆角】按钮，或执行【插入】/【特征】/【圆角】命令，显示如图 3-75 所示【圆角】对话框。





图 3-75 【圆角】对话框

【例 3-12】 锤子头部基本模型圆角

(1) 打开配书光盘中的初始文件“Z3L8.prt”，实体模型如图 3-76 所示。

(2) 单击【特征】工具栏上的【圆角】按钮，出现【圆角】对话框。

(3) 对圆角属性设置，在“圆角类型”中选择“等半径”，在“圆角项目”半径中输入“5mm”，边线、面、特征和环中选择“边线<1>”，选择“切线延伸”和“完整预览”，如图 3-77 所示。

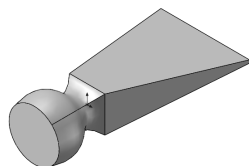


图 3-76 锤子头部实体模型

(4) 预览圆角模型，如图 3-78 所示。


(5) 单击【确定】按钮，生成锤子头部圆角后的模型，如图 3-79 所示。



图 3-77 圆角属性设置

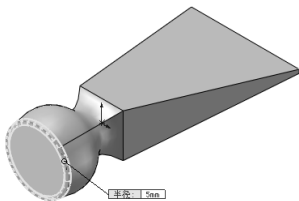


图 3-78 预览圆角模型

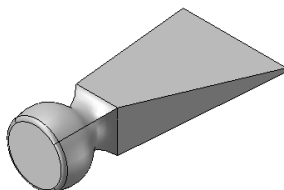


图 3-79 生成锤子头部圆角后的模型