



项目

SolidWorks 基础知识

学习目标

本项目将介绍 SolidWorks 2020 的基础知识,读者只有熟练地掌握 SolidWorks 2020 的一些基本操作,才能正确和快速地应用该软件。

通过学习,熟悉 SolidWorks 2020 的用户界面,熟悉各组成部分的名称和主要功能,SolidWorks 2020 的基本操作,熟练掌握文件管理、对象操作的方法,了解 SolidWorks 2020 建模的基本流程。



一、SolidWorks 2020 简介

SolidWorks 软件是美国 SolidWorks 公司基于 Windows 操作系统开发的一款非常优秀的三维机械软件,它功能强大,具有丰富的实体建模功能,易学易用,全中文界面,使用方便。SolidWorks 可提供从现有二维数据建立三维模型的强大转换工具。

1. SolidWorks 软件的主要特点

(1)基于特征建模(feature-based)。在 SolidWorks 软件中,特征是构成零件的基本要素,建模时基于每次增加一个单独的特征来逐步建立模型。

(2)参数化(parametric)。在 SolidWorks 软件中,定义零件特征的数据是参数化的,相互关联,修改尺寸数据可以改变模型的几何形状及相对位置。

(3)关联性(associative)。在 SolidWorks 软件中,所有模块共用单一数据库,数据是全部相关联的,如果在产品开发过程中对某一处进行修改,修改结果能够扩展到整个设计中。

2. SolidWorks 2020 的主要新功能

(1)通过支持新文件格式与可自定义的材料和照明,提高灵活性,更快地绘制草图。

(2)利用更强大、更灵活的曲面选项,更灵活地处理曲面。

(3)轻松采用更多数据源,提高与 3D Interconnect 的互操作性。

(4)能够显示不同条件下同一装配体的同一零件,柔性零部件。

(5)能够加快装配体设计并减少视觉混乱。

(6)提高仿真流程的计算速度和准确性,并更好地运行真实行为的仿真。

(7)能够更快速地处理带有多张图纸、配置和资源密集型视图的工程图。

(8)构建无缝的产品开发工作流程,并随着业务需求的变化,使用新工具轻松扩展工作流程。

二、SolidWorks 2020 的用户界面

SolidWorks 2020 的用户界面是进行文件操作的基础,如图 1-1 所示。

1. 菜单栏

菜单栏位于用户界面的最上方,默认为动态的菜单,不同的操作状态会出现不同的菜单命令,如图 1-2 所示。三维设计窗口中的菜单命令包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【窗口】和【帮助】等,其中,常用的功能主要集中在【插入】和【工具】这两个菜单命令中。

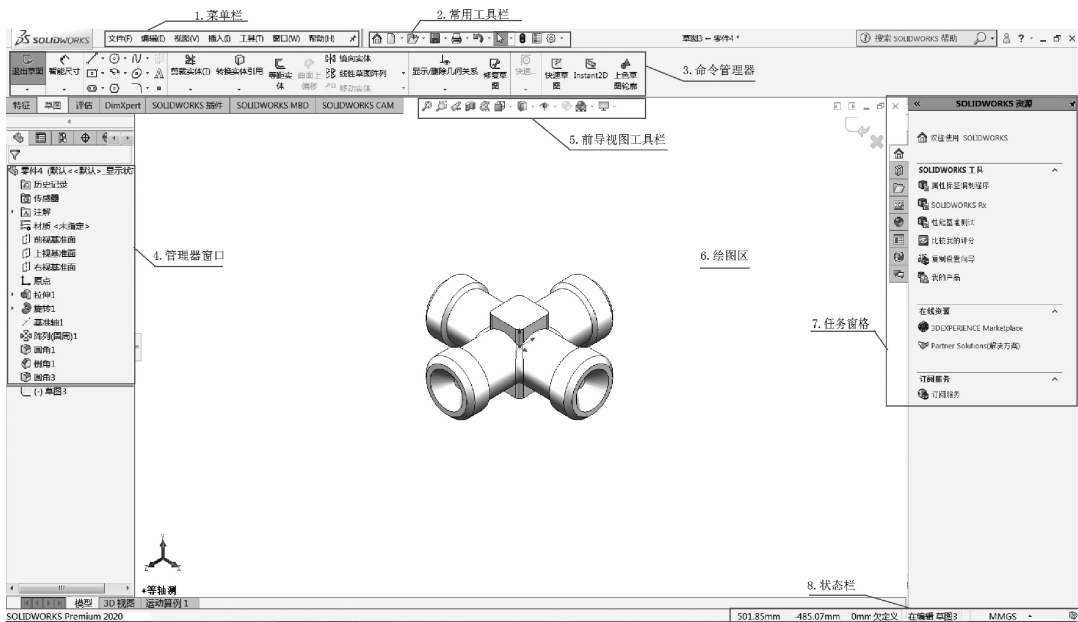


图 1-1 SolidWorks 2020 的用户界面

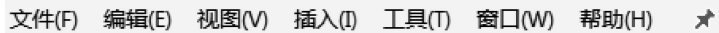


图 1-2 菜单栏

2. 常用工具栏

常用工具栏位于菜单栏右边,包括新建、打开和保存等文件操作常用按钮,如图 1-3 所示。

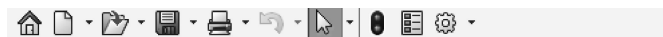


图 1-3 常用工具栏

3. 命令管理器

命令管理器如图 1-4 所示。



图 1-4 命令管理器

4. 管理器窗口

管理器窗口位于用户界面的左边,包括特征管理器设计树、属性管理器、配置管理器、公差管理器和外观管理等选项卡,如图 1-5~图 1-9 所示。



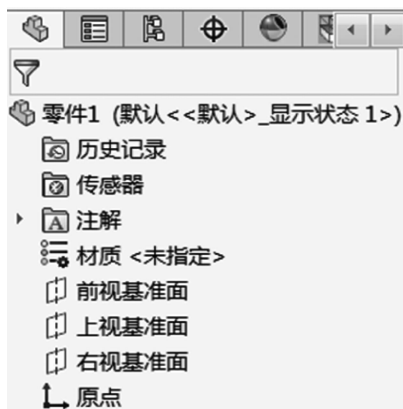


图 1-5 特征管理器设计树

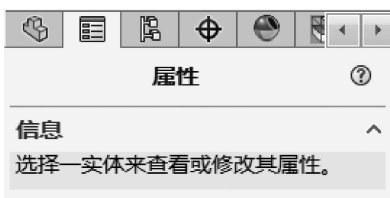


图 1-6 属性管理器

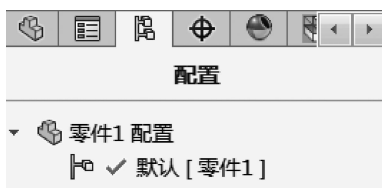


图 1-7 配置管理器

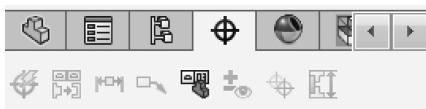


图 1-8 公差管理器



图 1-9 外观管理器

5. 前导视图工具栏

前导视图工具栏提供了快捷的视图操作方法,如图 1-10 所示。



图 1-10 前导视图工具栏

6. 绘图区

绘图区位于用户界面的中间,占据大部分窗口,所有建模等操作都在该区域完成。

7. 任务窗格

任务窗格位于绘图区的右边,提供 SolidWorks 资源、设计库、文件探索器、视图调色板以及外观、布景和贴图等多个面板,如图 1-11 所示。



图 1-11 任务窗格

8. 状态栏

状态栏位于用户界面的右下方,可以提供操作的建议、错误提示等内容,如图 1-12 所示。



图 1-12 状态栏

三、SolidWorks 2020 的基本操作

1. 启动 SolidWorks 2020

选择【SOLIDWORKS 2020】程序| SOLIDWORKS 2020,进入 SolidWorks 2020 的用户界面。

2. 新建文件

进入 SolidWorks 2020 的用户界面后,选择【文件】|【新建】命令,弹出【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框,如图 1-13 所示。在出现的【零件】【装配体】和【工程图】模板中选择其一,创建新文件。

【零件】:3D 图形是 SolidWorks 的基础,文件的后缀名为“.sldprt”。这种 3D 图形文件可以用于 CAM 软件,其内部尺寸也可以与数据库软件相结合,方便企业进行生产管理。

【装配体】:将多个零件组装成装配体,可用来生成爆炸视图,文件的后缀名为“.sldasm”。

【工程图】:将 3D 零件或装配体转成工程视图,并加入尺寸、表面粗糙度符号、公差配合





等,文件的后缀名为“. slddrw”。

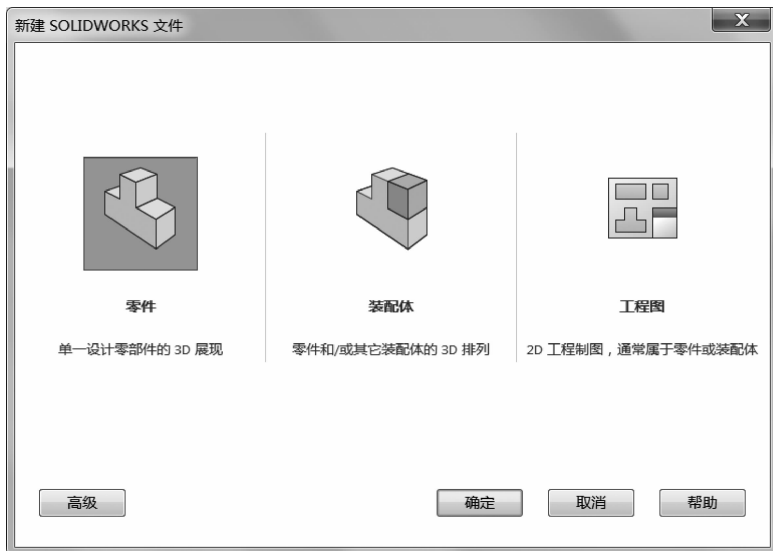


图 1-13 【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框

3. 打开文件

进入 SolidWorks 2020 的用户界面后,选择【文件】|【打开】命令,弹出【打开】对话框,如图 1-14 所示。单击【显示预览窗格】按钮,指定要打开的文件。

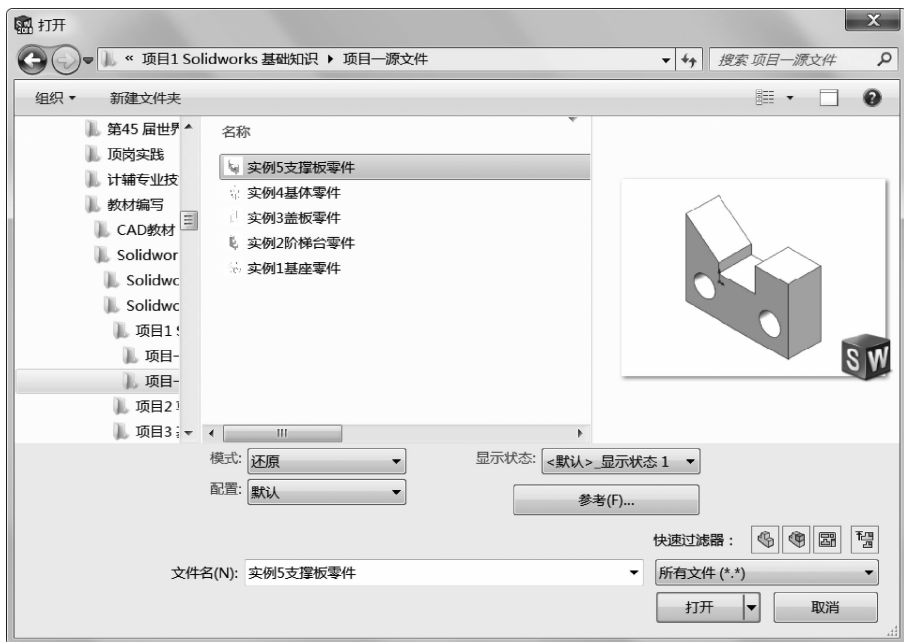


图 1-14 【打开】对话框

4. 保存文件

进入 SolidWorks 2020 的用户界面后,选择【文件】|【保存】命令,弹出【另存为】对话框,





如图 1-15 所示。SolidWorks 在存储文件时,会判定当前操作环境模式,在文件名称的后面自动加入适当的扩展名,单击【保存】按钮即可保存文件。

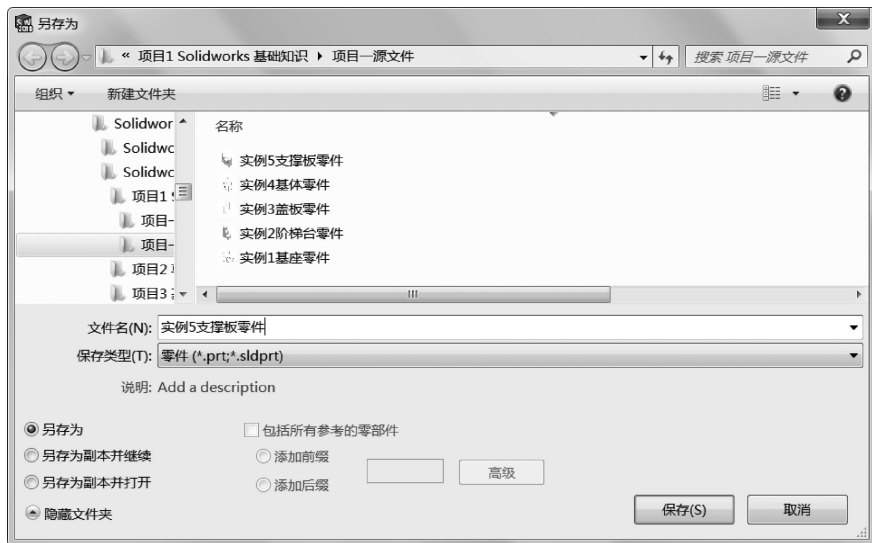


图 1-15 【另存为】对话框

5. 关闭文件和退出 SolidWorks

关闭文件的方法是单击绘图区右上角的【关闭】按钮 \times , 如图 1-16 中的①所示;或者按组合键【Ctrl+W】。

退出 SolidWorks 的方法是单击窗口右上角的【关闭】按钮 \times , 如图 1-16 中的②所示;或者单击窗口左上角的徽标按钮 $\bar{\omega}$ SOLIDWORKS, 如图 1-16 中的③所示;或者选择【文件】|【退出】命令, 如图 1-16 中的④所示。

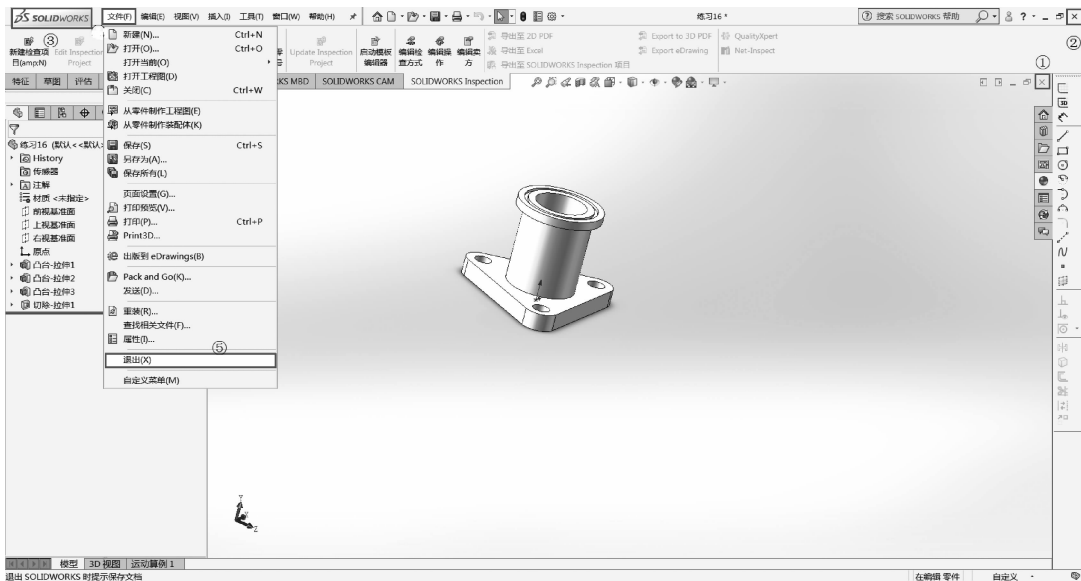


图 1-16 关闭文件和退出 SolidWorks





6. SolidWorks 的操作方式

(1) 鼠标键功能。左键是选取、拖动键,右键是求助键,右击会依据实际需要弹出不同的快捷菜单。

(2) 键盘功能。

① 数字键:用于输入尺寸数值。

② 方向键:单击绘图区后可用四个方向键旋转视角。

③ 功能键【F1】:启动帮助文件。

④ 功能键【F5】:切换过滤器工具栏。

⑤ 组合键【Ctrl+R】:画面重绘。

⑥ 字母键【F】:整屏显示全图。

(3) 窗口控制及模型显示。【视图】工具栏可以实现绘图区中模型的旋转、平移及缩放,改变绘图区中模型的显示方式。

(4) 切换视图方向。【标准视图】工具栏可以实现视图方向的切换,可以从模型的各个方向观看模型。

(5) 命令按钮的增减。绘制草图时,经常需要用到【草图】工具栏。但实际上绘制草图时所需的工具按钮并没有在工具栏中完全显示出来。这就要求用户根据各自需求在工具栏中添加命令按钮。具体操作步骤是选择【工具】|【自定义】命令,在打开的【自定义】对话框中选择【命令】选项卡,将需要添加的按钮拖至工具栏中。

▶▶ 实例指导

实例 1 认识基座零件模型的设计过程

以一个基座零件模型为例,说明建立零件模型的全过程,完成如图 1-17 所示的模型。

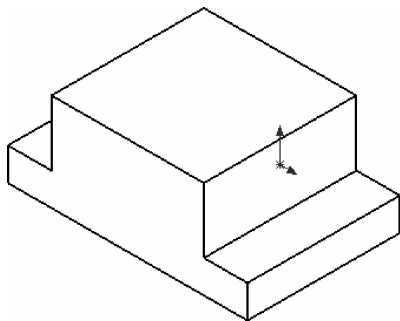



图 1-17 基座零件模型

(1) 单击【新建】按钮 , 在打开的【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框中双击【零件】图标。

(2) 在【特征管理器设计树】选项卡中选择【前视基准面】,单击【草图】按钮 , 进入草图绘制模式,如图 1-18 所示。

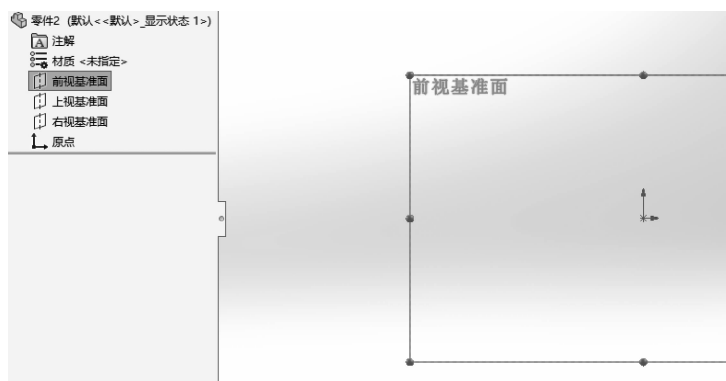




图 1-18 草图绘制模式

(3)大致绘制草图。

①单击【中心线】按钮,过原点绘制垂直中心线;单击【直线】按钮,绘制左侧基本图形,如图 1-19 所示。

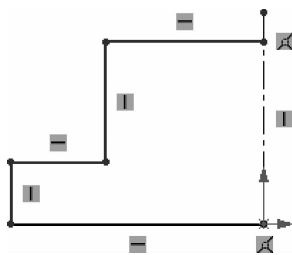




图 1-19 基座零件模型草图(绘制直线)

注意:一定要从原点开始画草图。

②单击【镜像实体】按钮,【要镜向①的实体】选取左侧绘制的直线段,【镜像轴】选取中心线,选中【复制】复选框,单击【确定】按钮,得到右侧的基本图形,如图 1-20 所示。

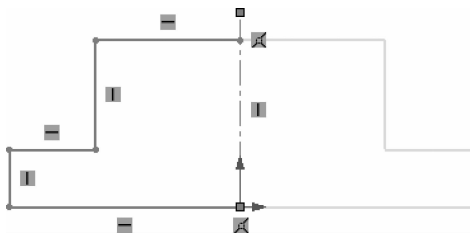



图 1-20 基座零件模型草图(镜像)

(4)标注尺寸。

①单击【智能尺寸】按钮,完成某个尺寸标注(如“41”)的同时弹出【修改】对话框,如图 1-21 所示。

① “镜向”的正确说法为“镜像”。



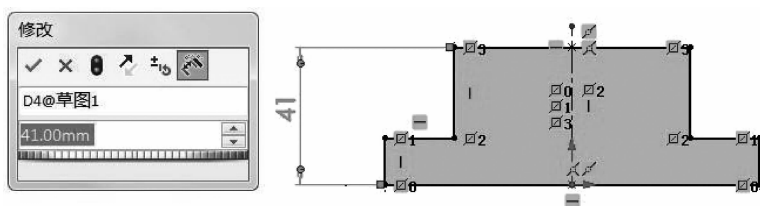


图 1-21 【修改】对话框

②在微调框中输入尺寸值“45”，单击✓按钮，完成尺寸修改。按同样方法标注并修改其他尺寸，最终完成的草图如图 1-22 所示。

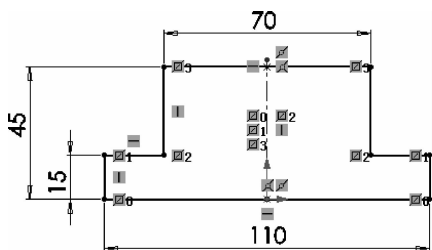




图 1-22 最终完成的基座零件模型草图

(5)选用特征。调出【特征】工具栏，单击【拉伸凸台/基体】按钮, 出现【凸台-拉伸】属性管理器，在【方向 1(1)】下拉列表框中选择【给定深度】，在【深度】文本框中输入“70mm”，单击【确定】按钮, 如图 1-23 所示。

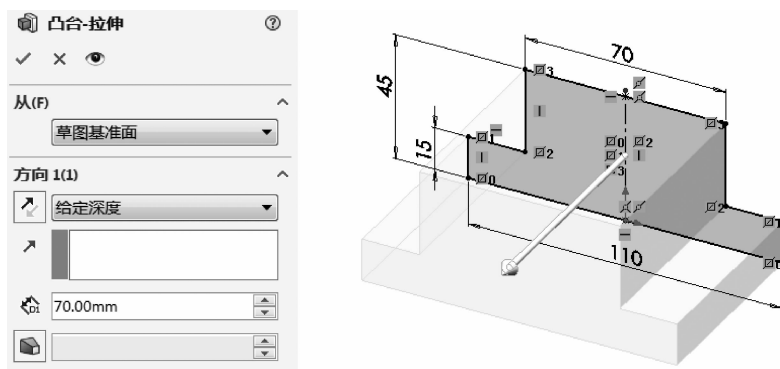


图 1-23 【凸台-拉伸】属性管理器

(6)保存文件。完成零件建模后，单击【保存】按钮, 打开【另存为】对话框，输入文件名为“基座零件. sldprt”，单击【保存】按钮。

实例 2 认识阶梯台零件模型的设计过程

以一个简单阶梯台零件模型为例，说明建立零件模型的全过程，完成如图 1-24 所示的模型。

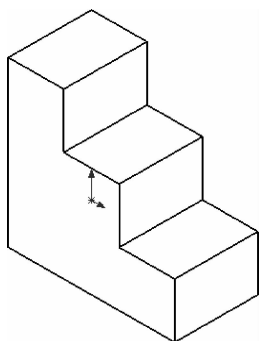


图 1-24 阶梯台零件模型

- (1) 单击【新建】按钮,在打开的【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框中双击【零件】图标。
- (2) 在【特征管理器设计树】选项卡中选择【前视基准面】,单击【草图】按钮,进入草图绘制模式。
- (3) 大致绘制草图。单击【直线】按钮,绘制基本图形,如图 1-25 所示。

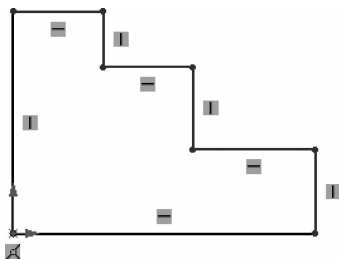


图 1-25 阶梯台零件模型草图(绘制基本图形)

- (4) 标注尺寸。
 - ① 单击【智能尺寸】按钮,完成某个尺寸标注(如“45”)的同时弹出【修改】对话框。
 - ② 在微调框中输入“60mm”(见图 1-26),单击✓按钮,完成尺寸的修改。按同样方法标注并修改其他尺寸,最终完成的草图如图 1-27 所示。

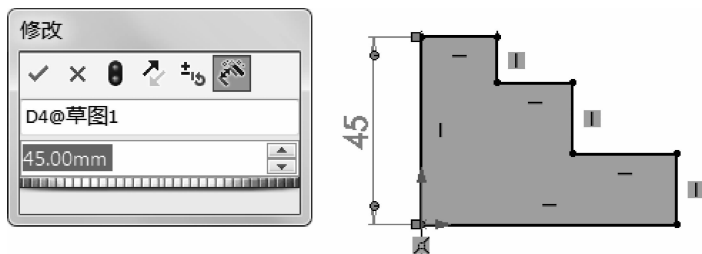


图 1-26 在微调框中输入“60mm”



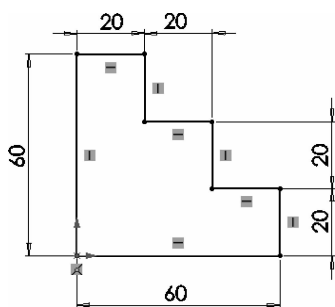




图 1-27 最终完成的阶梯台零件模型的草图

(5) 选用特征。调出【特征】工具栏,单击【拉伸凸台/基体】按钮,出现【凸台-拉伸】属性管理器,在【方向 1(1)】下拉列表框中选择【给定深度】,在【深度】文本框中输入“30mm”,单击【确定】按钮,如图 1-28 所示。

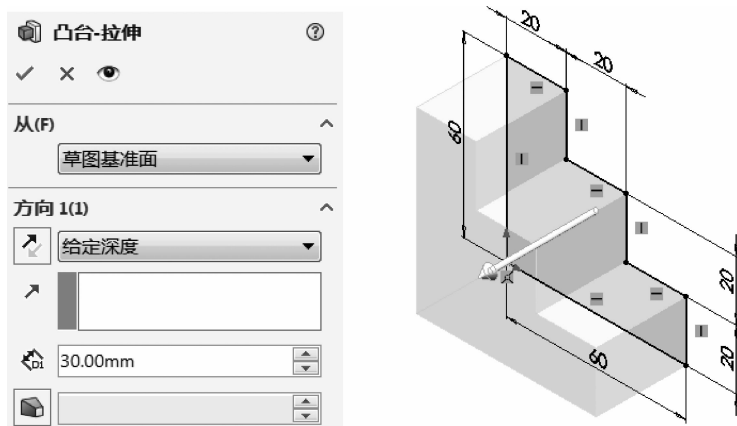



图 1-28 设定深度为“30mm”


(6) 保存文件。完成零件建模后,单击【保存】按钮,打开【另存为】对话框,输入文件名为“阶梯台零件.sldprt”,单击【保存】按钮。

实例 3 认识 Z 形板零件模型的设计过程

以一个 Z 形板零件模型为例,说明建立零件模型的全过程,完成如图 1-29 所示的模型。

(1) 单击【新建】按钮,在打开的【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框中双击【零件】图标。

(2) 在【特征管理器设计树】选项卡中选择【前视基准面】,单击【草图】按钮,进入草图绘制模式。

(3) 大致绘制草图。单击按钮,绘制基本图形,如图 1-30 所示。

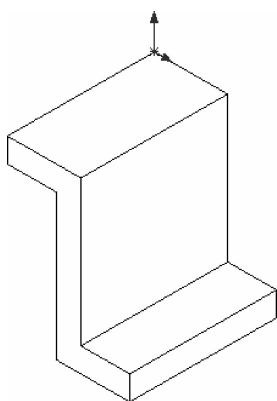
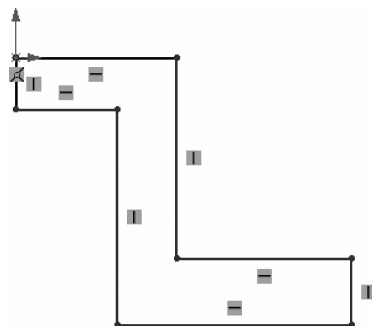


图 1-29 Z形板零件模型

图 1-30 Z形板零件模型草图
(绘制基本图形)

(4)标注尺寸。

①单击【智能尺寸】按钮,完成某个尺寸标注(如“56”)的同时弹出【修改】对话框。

②在微调框中输入“70mm”(见图 1-31),单击✓按钮,完成尺寸的修改。按同样方法标注并修改其他尺寸,最终完成的草图如图 1-32 所示。

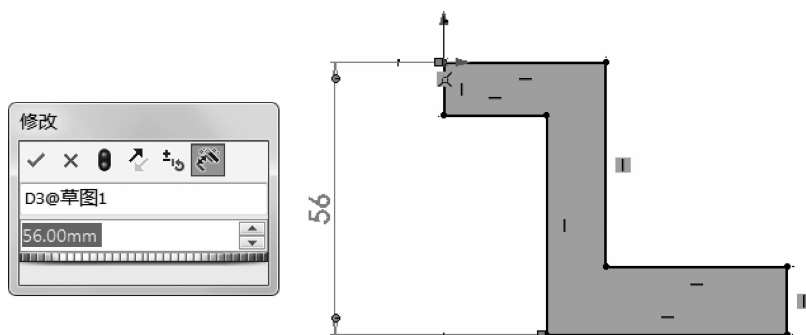


图 1-31 在微调框中输入“70mm”

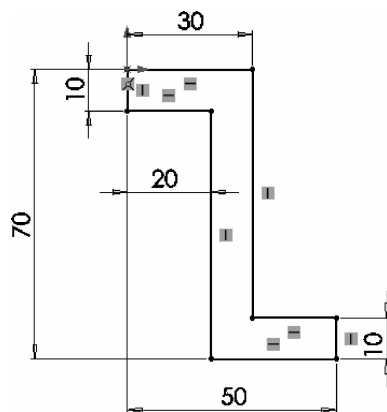




图 1-32 最终完成的 Z形板零件模型的草图





(5) 选用特征。调出【特征】工具栏,单击【拉伸凸台/基体】按钮,出现【凸台-拉伸】属性管理器,在【方向 1(1)】下拉列表框中选择【给定深度】,在【深度】文本框中输入“60mm”,单击【确定】按钮,如图 1-33 所示。

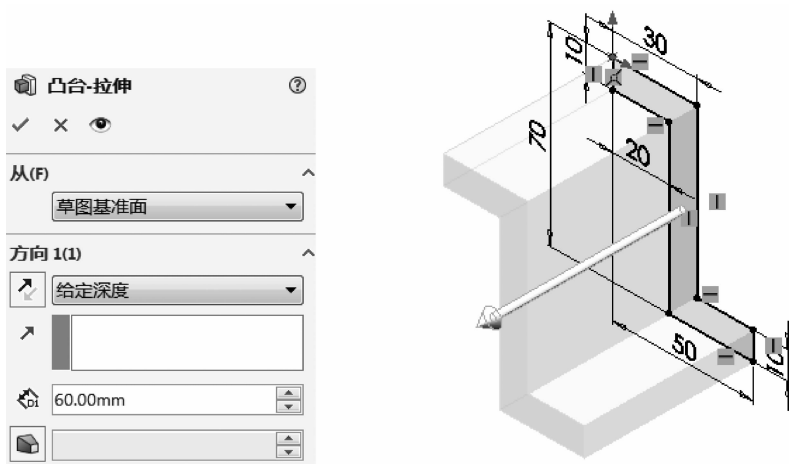


图 1-33 设定深度为“60mm”

(6) 保存文件。完成零件建模后,单击【保存】按钮,打开【另存为】对话框,输入文件名为“Z形板零件.sldprt”,单击【保存】按钮。

实例 4 认识基体零件模型的设计过程

以一个基体零件模型为例,说明建立零件模型的全过程,完成如图 1-34 所示的模型。

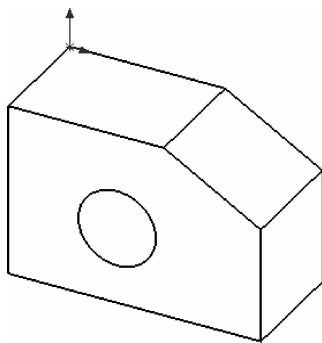




图 1-34 基体零件模型

- (1) 单击【新建】按钮,在打开的【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框中双击【零件】图标。
- (2) 在【特征管理器设计树】选项卡中选择【前视基准面】,单击【草图】按钮,进入草图绘制模式。
- (3) 大致绘制草图。
 - ①单击【直线】按钮,绘制基本图形,如图 1-35 所示。



②单击【圆形】按钮,绘制圆,如图 1-36 所示。

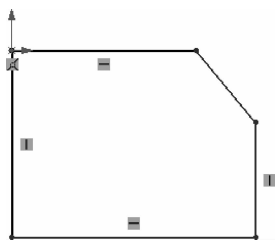


图 1-35 基体零件模型草图
(绘制基本图形)

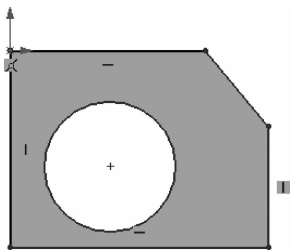



图 1-36 基体零件模型草图
(绘制圆)

(4)标注尺寸。

①单击【智能尺寸】按钮,完成某个尺寸标注(如“58”)的同时弹出【修改】对话框。

②在微调框中输入“65mm”(见图 1-37),单击按钮,完成尺寸的修改。按同样方法标注并修改其他尺寸,最终完成的草图如图 1-38 所示。

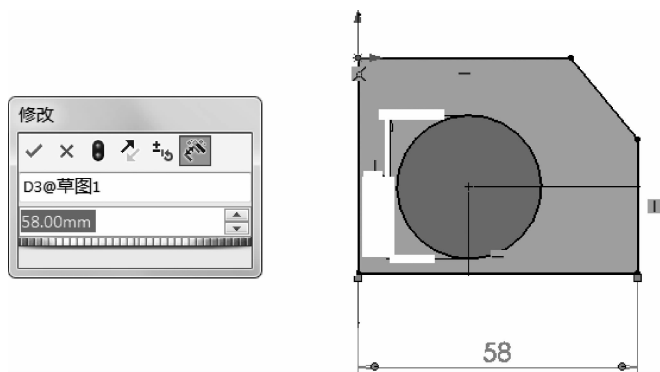


图 1-37 在微调框中输入“65mm”

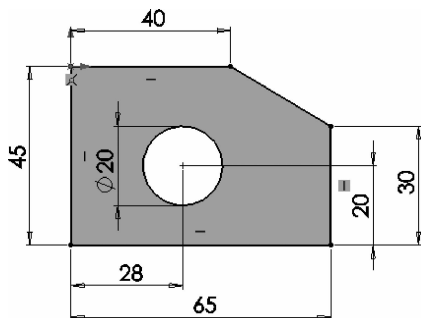




图 1-38 最终完成的基体零件模型的草图

(5)选用特征。调出【特征】工具栏,单击【拉伸凸台/基体】按钮,出现【凸台-拉伸】属性管理器,在【方向 1(1)】下拉列表框中选择【给定深度】,在【深度】文本框中输入“30mm”,单击【确定】按钮,如图 1-39 所示。



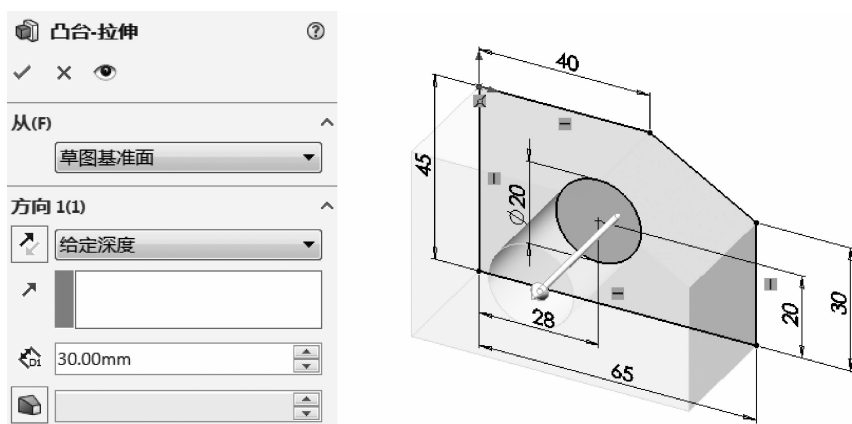


图 1-39 设定深度为“30mm”

(6)保存文件。完成零件建模后,单击【保存】按钮,打开【另存为】对话框,输入文件名为“基体零件.sldprt”,单击【保存】按钮。

实例 5 认识支承板零件模型的设计过程

以一个支承板零件模型为例,说明建立零件模型的全过程,完成如图 1-40 所示的模型。

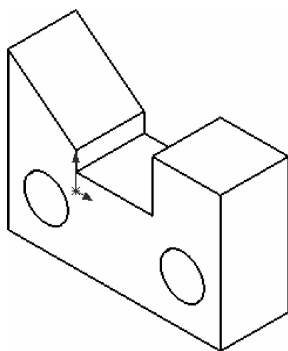




图 1-40 支承板零件模型

- (1)单击【新建】按钮,在打开的【新建 SOLIDWORKS 文件】对话框中双击【零件】图标。
- (2)在【特征管理器设计树】选项卡中选择【前视基准面】,单击【草图】按钮,进入草图绘制模式。
- (3)大致绘制草图。
 - ①单击【直线】按钮,绘制基本图形,如图 1-41 所示。
 - ②单击【圆形】按钮,任意绘制两个圆,如图 1-42 所示。

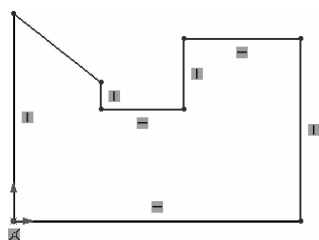


图 1-41 支承板零件模型草图
(绘制基本图形)

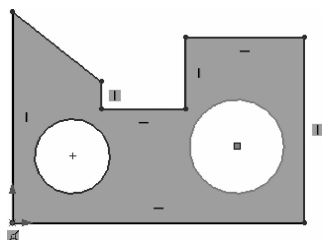


图 1-42 支承板零件模型草图
(绘制圆)

(4)标注尺寸。

①单击【智能尺寸】按钮,完成某个尺寸标注(如“53”)的同时弹出【修改】对话框。

②在微调框中输入“58mm”(见图 1-43),单击✓按钮,完成尺寸的修改。按同样方法标注并修改其他尺寸,标注尺寸后的草图如图 1-44 所示。

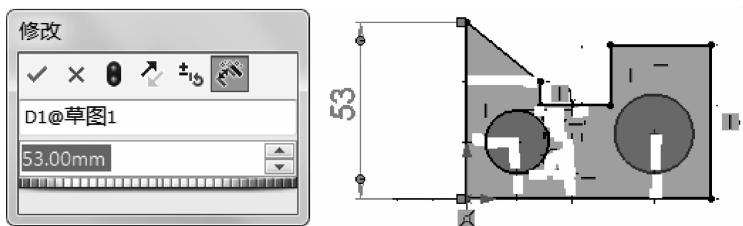


图 1-43 在微调框中输入“58mm”

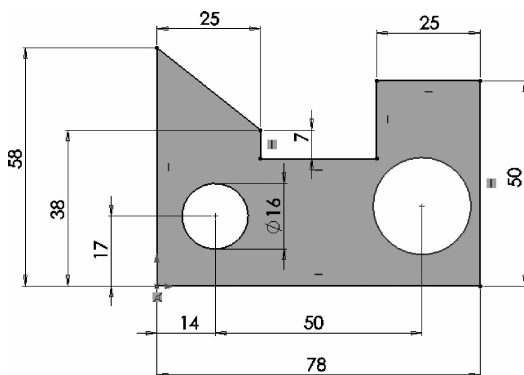


图 1-44 标注尺寸后的草图

(5)添加几何关系。选中两个圆,在左侧【添加几何关系】选项组中选择【相等】选项(见图 1-45),为两圆添加“半径相等”几何关系。选中两个圆的圆心,在左侧【添加几何关系】选项组中选择【水平】选项(见图 1-46),为两圆心添加“水平”几何关系,满足两个圆等高的限制条件。修改后的支承板零件模型草图如图 1-47 所示。





图 1-45 选择【相等】



图 1-46 选择【水平】选项

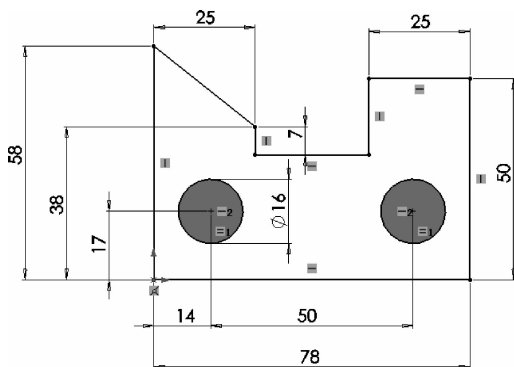




图 1-47 添加几何关系后的草图

(6) 选用特征。调出【特征】工具栏,单击【拉伸凸台/基体】按钮,出现【凸台-拉伸】属性管理器,在【方向 1(1)】下拉列表框中选择【给定深度】,在【深度】文本框中输入“25mm”,单击【确定】按钮,如图 1-48 所示。

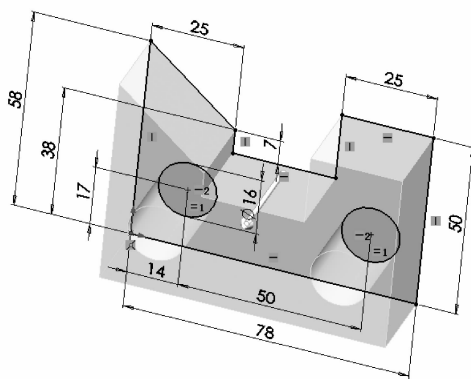
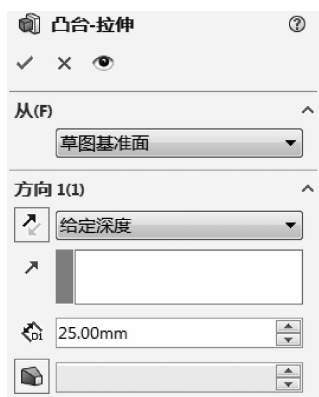


图 1-48 在【深度】文本框中输入“25mm”



(7)保存文件。完成零件建模后,单击【保存】按钮,打开【另存为】对话框,输入文件名为“支承板零件.sldprt”,单击【保存】按钮。

总结 在 SolidWorks 中建立零件模型的基本步骤是:选取绘图基准面—进入草图绘制环境—大致绘制草图—尺寸标注、添加几何关系—结束草图绘制—选用特征—添加零件属性。

