

SOLIDWORKS 2025

实用教程

(微课版)

李继超 薛 山 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了中文版 SOLIDWORKS 2025 的基本功能、使用方法和技巧。本书共分 11 章，主要内容包括 SOLIDWORKS 入门、二维草图设计、创建基本实体特征、创建基准特征及编辑特征、创建工程特征、曲线曲面设计、钣金设计、装配体设计、工程图设计、出详图等。本书针对各个知识点安排了多个应用练习与综合实例来帮助读者快速入门和提高应用水平。此外，除第 11 章外，每章最后还配有习题，帮助读者在学习该章的内容后进行复习。

本书结构清晰、语言简练、实例丰富，既可作为高等院校相关专业的教材，也可作为计算机绘图技术研究与应用人员的参考书。

本书配套的电子课件、习题答案和实例源文件可以通过扫描前言中的“配套资源”二维码获取。读者扫描正文中的二维码可以直接观看教学视频。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

SOLIDWORKS 2025 实用教程：微课版 / 李继超，薛山编著.

北京：清华大学出版社，2026.3. -- ISBN 978-7-302-70995-4

I . TP391.72

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2026QT9775 号

责任编辑：胡辰浩

封面设计：高娟妮

版式设计：妙思品位

责任校对：成凤进

责任印制：刘海龙

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>，<https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-83470000 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：河北龙大印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：20.5 字 数：486 千字

版 次：2026 年 4 月第 1 版 印 次：2026 年 4 月第 1 次印刷

定 价：79.80 元

产品编号：112046-01

前言

SOLIDWORKS 是达索系统(Dassault Systemes S.A)的子公司——SOLIDWORKS 公司面向个人及中小企业用户推出的CAD集成设计软件,以通用的Windows 操作系统为开发平台,人机界面友好,便于用户操作和使用。

SOLIDWORKS具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点,可极大地提高广大工程技术人员的设计效率,在国内外具有较高的市场占有率,成为三维机械设计软件的标准,是当前最为流行的计算机绘图软件之一。目前,SOLIDWORKS软件的应用范围广泛,涉及机械、航空航天、汽车、造船、食品、机械、国防、交通、模具、电子通信、医疗器械、娱乐工业、日用品/消费品、离散制造等诸多领域。

本书从提高实战应用的角度,全面、翔实地介绍了SOLIDWORKS的功能及操作技巧,其中包含了大量的应用实例。通过本书的学习,读者可以把基本知识和实战操作结合起来,快速、全面地掌握SOLIDWORKS软件的使用方法和绘图技巧,达到融会贯通、灵活运用之目的。

本书结构清晰,内容翔实。每一章的开始简要概括了本章主要内容和学习目标,使读者有一个系统的学习规划;讲解过程中,通过实际操作介绍每一个命令的功能、执行该命令的方式,并配有插图给予说明。除第11章外,在各章的最后,还配有对应的实例练习和习题,前后呼应,系统性强。



本书基于SOLIDWORKS 2025中文版编写，共分为11章。从SOLIDWORKS入门开始，分别介绍了二维草图设计、创建基本实体特征、创建基准特征及编辑特征、创建工程特征、曲线曲面设计、钣金设计、装配体设计、工程图设计、出详图以及综合实例等内容。

本书凝聚了作者多年教学经验、科研成果及工程应用经验，既可作为高等院校相关专业的教材，也可作为计算机绘图技术研究与应用人员的参考书。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。在编写本书的过程中，作者参考了相关文献，在此向这些文献的作者深表感谢。我们的电话是010-62796045，邮箱是992116@qq.com。

本书由佳木斯大学的李继超和北京科技大学的薛山合作编写，其中李继超编写了第1、3、4、9、10、11章，薛山编写了第2、5、6、7、8章。本书配套的电子课件、习题答案和实例源文件可以通过扫描下方二维码获取。读者扫描正文中的二维码可以直接观看教学视频。

扫描下载



配套资源

作 者
2025年12月

目 录

第 1 章	SOLIDWORKS入门	1
1.1	SOLIDWORKS概述	2
1.2	SOLIDWORKS 2025的启动和退出	2
1.2.1	启动	2
1.2.2	退出	3
1.3	文件的管理操作	4
1.3.1	新建文件	4
1.3.2	打开文件	5
1.3.3	保存文件	6
1.4	SOLIDWORKS 2025的操作界面	7
1.4.1	菜单栏	7
1.4.2	控制区	9
1.4.3	工具选项卡	12
1.4.4	绘图区	12
1.4.5	任务窗格	13
1.4.6	状态栏	13
1.4.7	前导视图工具栏	13
1.5	基本操作方法	14
1.5.1	鼠标	14
1.5.2	键盘	14
1.5.3	结束当前命令	15
1.5.4	模型显示样式	15
1.5.5	视图方向切换	16



1.6	SOLIDWORKS界面个性化设置	16
1.6.1	设置工具栏	16
1.6.2	设置系统选项	21
1.6.3	设置工作区背景颜色	22
1.6.4	设置模型颜色	23
1.6.5	设置单位	26
1.7	习题	27

第2章 二维草图设计 28

2.1	草图绘制基础	29
2.1.1	基本概念	29
2.1.2	绘制流程	30
2.1.3	绘制原则	30
2.2	草图绘制实体	31
2.2.1	直线和中心线	32
2.2.2	圆	33
2.2.3	圆弧	34
2.2.4	矩形和平行四边形	36
2.2.5	多边形	39
2.2.6	椭圆和椭圆弧	39
2.2.7	样条曲线	40
2.2.8	文字	41
2.2.9	槽口	42
2.2.10	点	42
2.3	为草图添加几何关系	42
2.3.1	自动添加	43
2.3.2	手动添加	44
2.3.3	显示或隐藏	46
2.4	草图尺寸标注	46
2.4.1	标注直线长度	47
2.4.2	标注距离	48
2.4.3	标注角度	48
2.4.4	标注半径	48
2.4.5	标注圆	49
2.4.6	尺寸的修改	49
2.5	编辑草图	49
2.5.1	绘制圆角	49
2.5.2	绘制倒角	50
2.5.3	剪裁实体	51

2.5.4	延伸实体	54
2.5.5	转换实体引用	54
2.5.6	等距实体	55
2.5.7	镜像实体	56
2.5.8	阵列	57
2.6	应用与练习	59
2.7	习题	62

第3章 创建基本实体特征 64

3.1	拉伸凸台/基体	65
3.1.1	基本操作	65
3.1.2	特征属性	66
3.2	拉伸切除特征	70
3.3	旋转凸台/基体	70
3.3.1	基本操作	71
3.3.2	特征属性	71
3.4	旋转切除特征	72
3.5	扫描特征	73
3.5.1	扫描规则	73
3.5.2	简单扫描	74
3.5.3	扫描特征属性	75
3.5.4	使用引导线扫描	76
3.5.5	扫描切除	80
3.6	放样特征	81
3.6.1	简单放样	81
3.6.2	放样特征属性	83
3.6.3	使用引导线放样	84
3.6.4	使用中心线放样	86
3.6.5	放样切除	88
3.7	应用与练习	90
3.8	习题	93

第4章 创建基准特征及编辑特征 95

4.1	参考基准面	96
4.1.1	直线/点方式	96
4.1.2	点和平行面方式	97
4.1.3	夹角方式	98
4.1.4	等距离方式	99
4.1.5	垂直于曲线方式	100

4.1.6 曲面切平面方式	101
4.2 参考基准轴	102
4.2.1 一直线/边线/轴方式	102
4.2.2 两平面方式	103
4.2.3 两点/顶点方式	103
4.2.4 点和面/基准面方式	104
4.2.5 圆柱/圆锥面方式	104
4.3 参考坐标系与参考点	105
4.3.1 参考坐标系	106
4.3.2 参考点	106
4.4 更改特征属性	107
4.4.1 编辑草图平面	107
4.4.2 编辑草图	108
4.4.3 编辑特征	108
4.4.4 父子关系	109
4.4.5 压缩/解除压缩	110
4.4.6 退回和插入特征	110
4.5 应用与练习	111
4.5.1 基准特征建模实例1	111
4.5.2 基准特征建模实例2	114
4.6 习题	118

第5章 创建工程特征

5.1 圆角特征	120
5.1.1 等半径圆角	120
5.1.2 变半径圆角	121
5.1.3 面圆角	122
5.1.4 完整圆角	122
5.1.5 圆角生成遵循的规则	123
5.2 倒角特征	123
5.2.1 特征操作	124
5.2.2 特征属性	124
5.3 筋特征	126
5.3.1 筋特征的操作	126
5.3.2 筋特征属性	127
5.4 拔模特征	127
5.4.1 中性面拔模	128
5.4.2 分型线拔模	128

5.4.3 阶梯拔模	130
5.5 孔特征	131
5.5.1 简单直孔	131
5.5.2 异型孔向导	132
5.6 抽壳、包覆与圆顶特征	134
5.6.1 抽壳特征	134
5.6.2 包覆特征	135
5.6.3 圆顶特征	135
5.7 阵列	136
5.7.1 线性阵列	136
5.7.2 圆周阵列	138
5.7.3 曲线驱动的阵列	138
5.7.4 草图驱动的阵列	139
5.7.5 表格驱动的阵列	140
5.7.6 填充阵列	141
5.8 镜像	142
5.8.1 镜像特征	142
5.8.2 镜像实体	143
5.9 应用与练习	144
5.10 习题	147

第6章 曲线曲面设计

6.1 曲线	150
6.1.1 分割线	150
6.1.2 投影曲线	152
6.1.3 组合曲线	154
6.1.4 通过X、Y和Z点的曲线	154
6.1.5 通过参考点的曲线	155
6.1.6 螺旋线/涡状线	155
6.2 曲面特征	156
6.2.1 拉伸曲面	157
6.2.2 旋转曲面	157
6.2.3 扫描曲面	158
6.2.4 放样曲面	159
6.2.5 边界曲面	161
6.2.6 平面区域	161
6.3 曲面编辑	162
6.3.1 等距曲面	162
6.3.2 填充曲面	162

6.3.3	自由样式曲面	163
6.3.4	删除/替换面	164
6.3.5	缝合曲面	165
6.3.6	延展曲面和延伸曲面	166
6.3.7	剪裁/解除剪裁曲面	167
6.3.8	加厚曲面	168
6.3.9	圆角曲面	169
6.4	应用与练习	170
6.5	习题	174

第7章 钣金设计 175

7.1	钣金的生成	176
7.2	钣金特征	176
7.2.1	法兰特征	177
7.2.2	转换为钣金	181
7.2.3	放样折弯	183
7.2.4	褶边	184
7.2.5	转折	185
7.2.6	绘制的折弯	186
7.2.7	交叉折断	186
7.2.8	边角	187
7.2.9	成形工具	189
7.2.10	钣金角撑板	192
7.2.11	通风口	193
7.2.12	展开/折叠	194
7.2.13	切口	196
7.2.14	切除	196
7.3	应用与练习	197
7.4	习题	202

第8章 装配体设计 203

8.1	装配体概述	204
8.2	添加零部件	205
8.2.1	插入零部件	205
8.2.2	插入子装配体	206
8.3	建立配合	207
8.3.1	标准配合	207
8.3.2	高级配合	209
8.3.3	机械配合	211

8.4	装配零件操作	213
8.4.1	零部件的复制	213
8.4.2	零部件的阵列	213
8.4.3	零部件的镜像	216
8.4.4	零部件显示状态的切换	217
8.4.5	零部件的压缩状态	219
8.5	装配体特征	219
8.6	装配体检测	221
8.6.1	干涉检查	221
8.6.2	间隙验证	223
8.6.3	孔对齐	223
8.6.4	计算质量特性	224
8.7	爆炸图	224
8.7.1	新建爆炸图	224
8.7.2	编辑爆炸图	225
8.7.3	爆炸图的显示	226
8.7.4	爆炸图的动画演示	227
8.8	应用与练习	228
8.9	习题	231

第9章 工程图设计 232

9.1	工程图设计概述	233
9.1.1	新建工程图文件	233
9.1.2	添加图纸	235
9.1.3	打印工程图	236
9.2	图纸的设置	237
9.2.1	修改图纸属性	237
9.2.2	编辑图纸格式	238
9.2.3	工程图选项的设置	238
9.3	标准工程视图	239
9.3.1	标准三视图	239
9.3.2	模型视图	239
9.3.3	相对视图	240
9.3.4	预定义的视图	241
9.3.5	空白视图	242
9.4	派生视图	243
9.4.1	投影视图	243
9.4.2	辅助视图	243
9.4.3	剖面视图	244

9.4.4	局部视图	248
9.4.5	断裂视图	249
9.4.6	剪裁视图	249
9.5	应用与练习	250
9.5.1	底座	250
9.5.2	支架	254
9.6	习题	257

第 10 章 出详图 258

10.1	出详图概述	259
10.2	标注尺寸	260
10.2.1	模型项目	260
10.2.2	孔标注	261
10.3	注解	262
10.3.1	中心线/中心符号线	263
10.3.2	符号	264
10.3.3	区域剖面线/填充	267
10.3.4	注释	268

10.3.5	零件序号	269
10.4	表格	270
10.4.1	一般表格	270
10.4.2	材料明细表	271
10.5	应用与练习	272
10.5.1	底座工程图	272
10.5.2	齿轮工程图	279
10.6	习题	286

第 11 章 综合实例 287

11.1	端盖	288
11.2	叶片	291
11.3	管道	295
11.4	板凳	302
11.5	卡钳装配	308
11.6	端盖工程图	312

参考文献 316

第1章

SOLIDWORKS 入门

SOLIDWORKS有功能强大、易学易用和技术创新三大特点，这使得SOLIDWORKS成为领先的、主流的三维CAD解决方案。SOLIDWORKS能够提供不同的设计方案，可减少设计过程中的错误，提高产品质量。对工程师和设计者来说，其操作简单方便、易学易用。本章重点介绍SOLIDWORKS操作界面的各个组成部分。

学习目标

- 了解SOLIDWORKS软件的操作界面。
- 掌握SOLIDWORKS的启动、退出和文件基本操作。
- 掌握SOLIDWORKS的操作方法和自定义基本环境的方法。



1.1 SOLIDWORKS概述

SOLIDWORKS是世界上第一款基于Windows平台的优秀三维设计软件，其独有的拖曳功能使用户能在比较短的时间内完成大型装配设计。SOLIDWORKS资源管理器是与Windows资源管理器一样的CAD文件管理器，使用它可以方便地管理CAD文件。

在当前市场上的众多三维CAD解决方案中，SOLIDWORKS以其简洁的设计流程和用户友好的界面，被认为是最为简便易用的工具之一。在强大的设计功能和易学易用的操作协同下，使用SOLIDWORKS可使整个产品设计百分之百地可编辑，零件设计、装配设计和工程图之间是全相关的。

SOLIDWORKS采用了参数化和特征造型技术，能方便地创建复杂的实体，快捷地组成装配体，灵活地生成工程图，可对装配体进行干涉检查、碰撞检查，还支持钣金设计及爆炸图生成；利用SOLIDWORKS插件还可以进行管道设计、工程分析、高级渲染、数控加工等。

可见，SOLIDWORKS不只是简单的三维建模工具，而是一套高度集成的CAD、CAE、CAM一体化软件，是产品级的设计和制造系统，为工程师提供了功能强大的模拟工作平台。

1.2 SOLIDWORKS 2025的启动和退出

要使用一个软件，首先要了解该软件在操作系统中如何启动和退出。SOLIDWORKS软件的启动和退出方法与微软其他软件的启动和退出方法类似。

1.2.1 启动

安装完SOLIDWORKS后，可以通过以下3种方法启动SOLIDWORKS。

(1) 双击Windows桌面上的快捷图标.

(2) 依次单击“开始”→SOLIDWORKS 2025→ SOLIDWORKS 2025 (SOLIDWORKS 2025)，如图1-1所示。

(3) 双击带有.sldprt、.sldasm、.slddrw等后缀的SOLIDWORKS文件。

启动SOLIDWORKS后，会出现图1-2所示的启动界面。

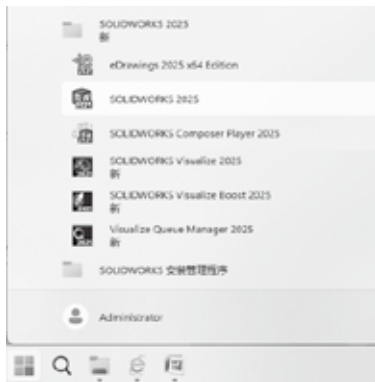


图1-1 通过“开始”菜单启动



图1-2 启动界面

启动后的SOLIDWORKS初始界面如图1-3所示，图中显示了SOLIDWORKS用户界面的主要组成部分，包括菜单栏、标准工具栏、任务窗格等。



图1-3 SOLIDWORKS初始界面

界面右侧包含文件探索器、设计库等弹出面板(位于任务窗格中)。将鼠标光标置于面板左边线处，鼠标指针变为时，向右拖动鼠标可调整面板。

首次启动时，在SOLIDWORKS界面的上方会出现如图1-4所示的“欢迎”窗口，用于引导用户新建或者打开最近的文档。勾选左下角的“启动时不显示”复选框，则后续启动时不再显示该对话框。



图1-4 “欢迎”窗口

1.2.2 退出

通过以下4种方法可以退出SOLIDWORKS。

- (1) 单击SOLIDWORKS界面右上角的×按钮。
- (2) 执行菜单栏中的“文件”→“退出”命令。
- (3) 在键盘中按快捷键Alt+F4。
- (4) 在菜单栏左侧的  上右击，在弹出的快捷菜单中执行“关闭”命令。



注意

如果有尚未保存的文件，就会弹出SOLIDWORKS提示框，提示保存文件。单击“全部保存”选项，将保存所有修改的文档；单击“不保存”选项，将丢失对未保存文档所做的所有修改。

1.3 文件的管理操作



SOLIDWORKS文件的管理操作包括新建文件、打开文件、保存文件等。

1.3.1 新建文件

通过以下3种方法可以新建一个SOLIDWORKS文件。

- (1) 执行菜单栏中的“文件”→“新建”命令。
- (2) 单击标准工具栏中的“新建”按钮 .
- (3) 在键盘中按快捷键Ctrl+N。

【例1-1】新建一个SOLIDWORKS文件。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“新建”按钮 , 新建SOLIDWORKS文件。系统会弹出“新建SOLIDWORKS文件”对话框，如图1-5所示，根据需要选择新建文件的类型。



注意

该对话框中有各个文件模板的文字说明，适合初学者使用。单击对话框左下角的“高级”按钮，界面变化如图1-6所示，该对话框适合熟练用户使用。



图1-5 “新建SOLIDWORKS文件”对话框1



图1-6 “新建SOLIDWORKS文件”对话框2

02 单击“确定”按钮，即可进入SOLIDWORKS相应的工作环境。例如，选择 (零件)文件模板后，再单击“确定”按钮就可以进入新零件的操作界面，如图1-7所示。

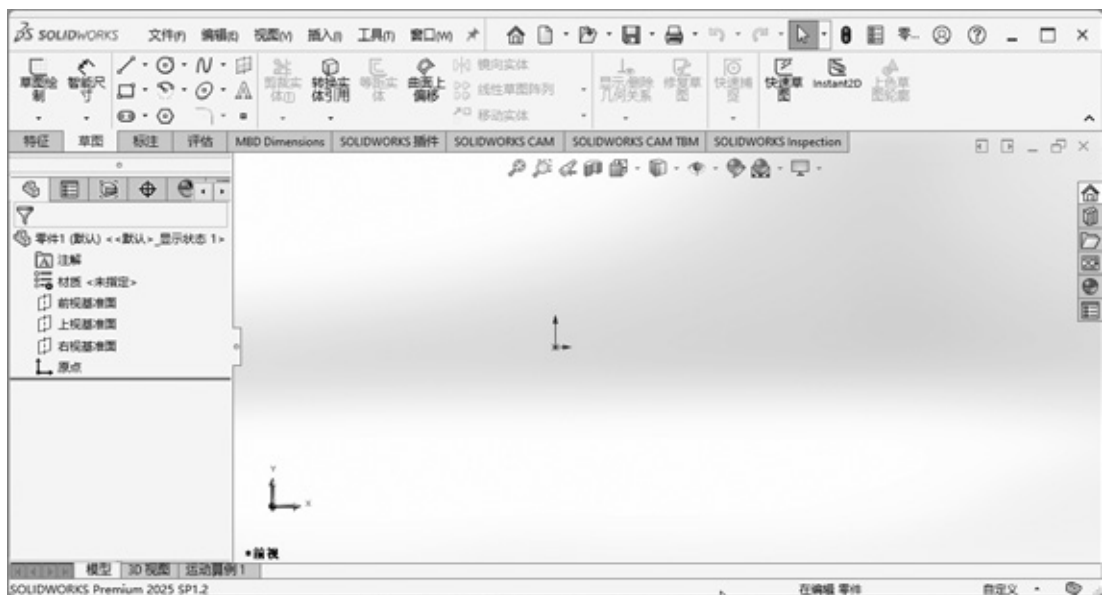


图1-7 新零件的操作界面



提示

“新建SOLIDWORKS文件”对话框中显示了3种类型的文件模板，包括零件、装配体和工程图。读者可以根据需要设计自己的工程图模板，这将在后续“工程图设计”中进行讲解。

1.3.2 打开文件

打开现存文件有以下3种方法。

- (1) 执行菜单栏中的“文件”→“打开”命令。
- (2) 单击标准工具栏中的“打开”按钮.
- (3) 在键盘中按快捷键Ctrl+O。

【例1-2】打开SOLIDWORKS文件。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“打开”按钮, 系统弹出“打开”对话框，如图1-8所示。在查找范围中选择文件所在的文件夹，在文件类型中选择“SOLIDWORKS零件 (*.prt; *.sldprt)”，在列表框中选择“基座”文件。



注意

单击“显示预览窗格”按钮, 可以在打开前确认模型，如图1-9所示。



图1-8 “打开”对话框



图1-9 显示预览窗格

02 单击“打开”按钮，即可在窗口中显示“底座”文件，如图1-10所示。

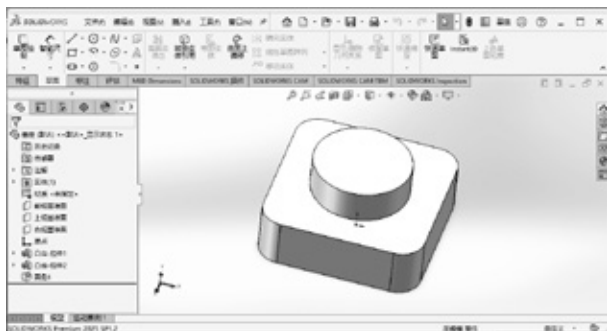


图1-10 显示“底座”文件

1.3.3 保存文件

保存创建的SOLIDWORKS文件有以下3种方法。

- (1) 执行菜单栏中的“文件”→“保存”命令。
- (2) 单击标准工具栏中的“保存”按钮.
- (3) 在键盘中按快捷键Ctrl+S。

【例1-3】保存SOLIDWORKS文件。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“保存”按钮, 在弹出的“另存为”对话框中输入要保存的文件名“圆柱”，并设置文件保存路径，如图1-11所示。

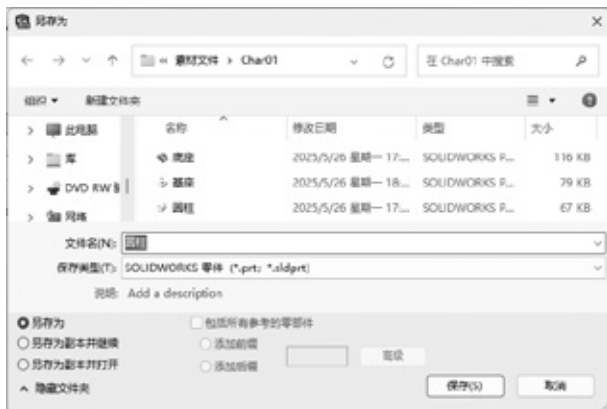


图1-11 “另存为”对话框

02 单击“保存”按钮，便可以保存当前文件。



注意

单击“保存”按钮旁的下拉按钮，在弹出的下拉菜单中单击“另存为”按钮，也可弹出“另存为”对话框，用户更改将要保存的文件路径和文件名后，单击“保存”按钮，即可将创建好的文件保存到指定的文件夹中。

1.4 SOLIDWORKS 2025的操作界面

单击标准工具栏中的“打开”按钮，弹出“打开”对话框，在列表框中选择“底座”文件，单击“确定”按钮后打开SOLIDWORKS绘制的零件，进入3D零件的绘制操作界面，如图1-12所示。

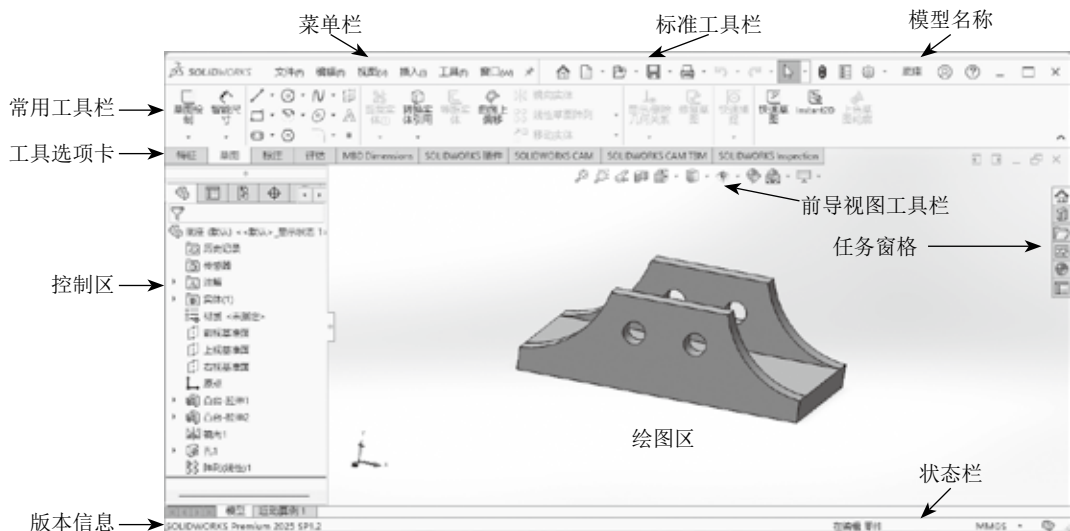


图1-12 SOLIDWORKS操作界面

SOLIDWORKS的操作界面由菜单栏、控制区、工具选项卡、绘图区、任务窗格、状态栏、前导视图工具栏等组成，下面将详细进行介绍。



注意

在操作的过程中，系统会随时弹出关联工具栏(迷你工具栏)和快捷菜单，在一定的状态下，按快捷键也可显示关联工具栏。

1.4.1 菜单栏

在菜单栏中几乎可以使用SOLIDWORKS的所有命令。菜单栏主要包括“文件”“编辑”“视图”“插入”“工具”“窗口”菜单，如图1-13所示。



图1-13 菜单栏

**注意**

SOLIDWORKS的菜单栏默认被隐藏，只要把鼠标光标放在SOLIDWORKS图标右侧的▶按钮上，就可以自动显示菜单栏。单击菜单栏右侧的▶按钮，其形状变为✱，像一颗图钉被按下一样，就可以一直显示菜单栏了。执行菜单栏中的“工具”→“插件”命令，可以弹出“插件”对话框，勾选常用的插件复选框，可以将其添加到菜单栏中。例如，勾选SOLIDWORKS Simulation复选框(见图1-14)，单击“确定”按钮，菜单栏显示如图1-15所示。

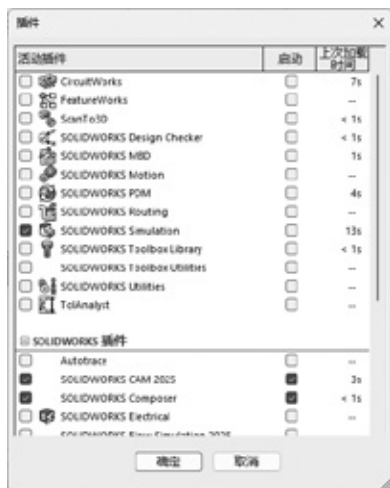


图1-14 “插件”对话框



图1-15 新菜单栏

(1) “文件”菜单。单击菜单栏中的“文件”菜单，可以弹出图1-16所示的下拉菜单。通过“文件”菜单可以对SOLIDWORKS文件进行新建、打开、关闭、保存、打印、退出等操作。

**注意**

执行菜单栏中的“文件”→“自定义菜单”命令，可以弹出图1-17所示的“自定义菜单”界面。通过该界面可以对“文件”菜单栏中的命令进行添加和删除。在其他的菜单栏中，也可以通过“自定义菜单”命令对对应菜单栏中的命令进行添加和删除。

(2) “编辑”菜单。单击菜单栏中的“编辑”菜单，可以弹出“编辑”下拉菜单。通过该菜单可以进行撤销、剪切、复制、粘贴、重建模型、退回、压缩、外观编辑等操作。

(3) “视图”菜单。单击菜单栏中的“视图”菜单，可以弹出“视图”下拉菜单。通过该菜单可以进行显示或隐藏参考基准、草图、草图几何关系，显示和调整工具栏等操作。



图1-16 “文件”菜单



图1-17 “自定义菜单”界面

(4) “插入”菜单。单击菜单栏中的“插入”菜单，可以弹出“插入”下拉菜单。通过该菜单可以进行各种特征命令操作。

(5) “工具”菜单。单击菜单栏中的“工具”菜单，可以弹出“工具”下拉菜单。通过该菜单可以使用草图命令、分析命令、插件命令以及进行选项设置等。

(6) “窗口”菜单。单击菜单栏中的“窗口”菜单，可以弹出“窗口”下拉菜单。通过该菜单可以对打开的文件进行排列操作。

1.4.2 控制区

控制区在操作界面的左侧，包括特征管理器、属性管理器、配置管理器、尺寸管理器和外观管理等。下面重点对特征管理器和属性管理器进行介绍。

1. 特征管理器

特征管理器也称为FeatureManager设计树，位于SOLIDWORKS窗口的左侧，如图1-18所示。它提供了激活的零件、装配体或工程图的大纲视图，从而可以方便地查看模型或装配体的构造情况，或者查看工程图中的不同图纸和视图。

在特征选项上右击，在弹出的快捷菜单中可以对每一步进行重新定义、退回、隐藏、压缩或删除等操作，如图1-19所示。



图1-18 特征管理器



图1-19 右击弹出的快捷菜单

特征管理器与图形区域是动态链接的，如图1-20所示。使用时可以在任何窗格中选择特征、草图、工程视图和构造几何线。

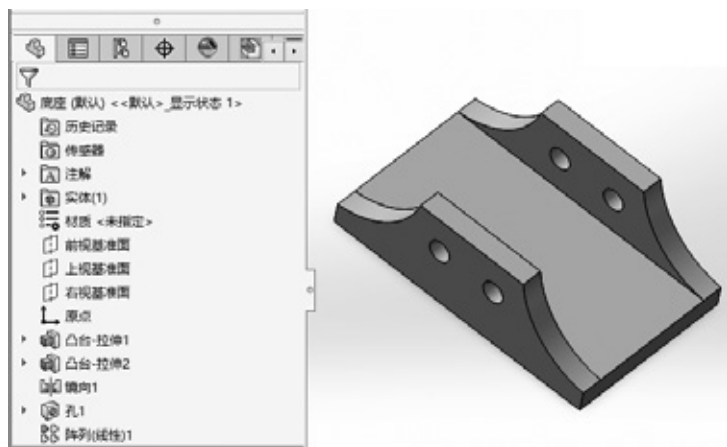


图1-20 动态链接

特征管理器主要用来组织和记录模型中的各个要素、要素之间的参数信息和相互关系，以及模型特征和零件之间的约束关系等，几乎包含所有设计信息。其主要功能包括以下几种。

1) 选择模型中的项目

设计树按照时间记录了各种特征的建模过程，设计树中每个节点代表一个特征。单击该特征前的节点，特征节点就会展开，显示特征构建的要素。

在设计树中单击特征节点，绘图区中与该节点对应的特征就会高亮显示。同样地，在绘图区中选择某一特征，设计树中对应的节点也会高亮显示。

在选择时，若按住Ctrl键，则可以逐个选择多个特征；当选择两个间隔的特征时，按住Shift键，其间的所有特征都将被选取。

2) 确认和更改特征的生成顺序

通过拖曳设计树中的特征名称，可以改变特征的构建次序。由于模型特征的构建次序与模型的几何拓扑结构密切相关，因此改变特征的生成顺序将直接影响最终零件的几何形状，如图1-21所示。

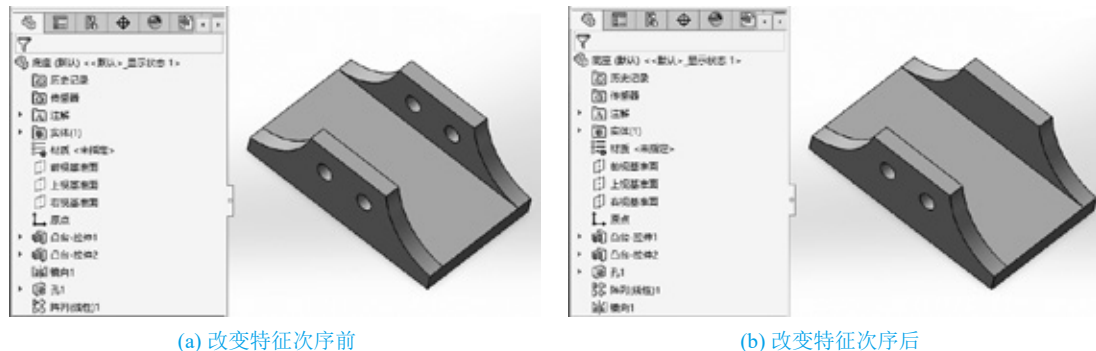


图1-21 改变特征次序

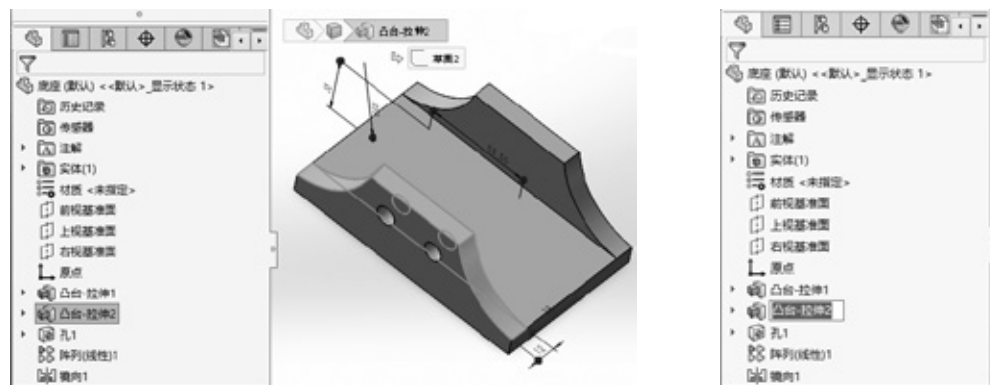
建议初学者不要随意改变特征的生成顺序。

3) 显示特征的尺寸

当单击设计树中的特征节点或者特征节点目录下的草图时，绘图区会显示相应的特征或者草图的尺寸，并能显示关联工具栏(迷你工具栏)，如图1-22所示。

4) 更改项目名称

单击两次特征的名称，此时用户可为该特征取一个有实际意义的名称，如图1-23所示。



5) 压缩和隐藏

单击或在特征名称上右击，系统弹出关联工具栏和快捷菜单，如图1-24所示，在其中单击“压缩”按钮或“隐藏”按钮，可以对特征或零部件进行压缩、隐藏等操作。

回退控制条既可以往上拖，也可以往下拖；可以临时压缩被添加的特征，并且让模型回到原来的状态，如图1-25所示。回退之后如果要添加新的特征，就可以在回退状态下在其后插入特征。

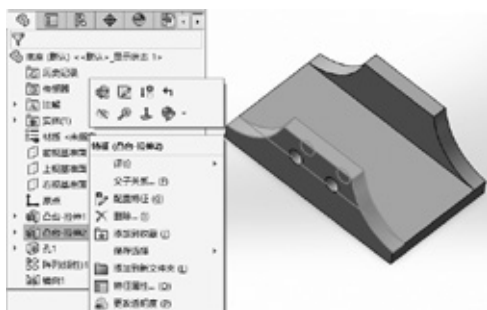


图1-24 关联工具栏和快捷菜单

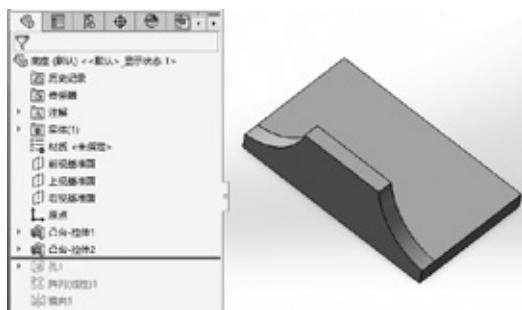


图1-25 回退控制条的使用

2. 属性管理器

属性管理器用于显示当前进行的命令操作或编辑实体的参数设置，该管理器在编辑实体时会自动显示。属性管理器中的内容和当前命令是相关的，不同的命令有相应的属性管理器。

当控制区切换到属性管理器时，特征管理器会自动出现在绘图区左上角。单击特征左侧的“展开”按钮▶可以将其展开，如图1-26所示。

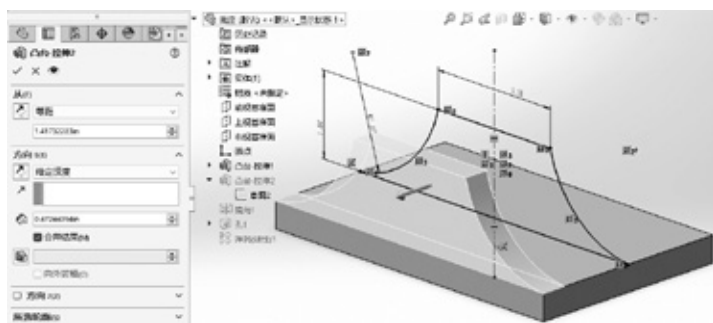


图1-26 属性管理器

1.4.3 工具选项卡

工具选项卡又称CommandManager工具栏，在不同的工作环境中会显示不同的种类，主要包括“草图”“特征”“曲面”“钣金”“焊件”和“装配体”等工具选项卡，图1-27中显示的是“特征”工具选项卡。



图1-27 “特征”工具选项卡

1.4.4 绘图区

在绘图区中，显示坐标原点、左下角的三重坐标轴和自定义视图的方向。绘图区提供了动态显示命令和显示模型等功能，用于生成和操纵零件、装配体或工程图等。图1-28所示为典型的绘图区。

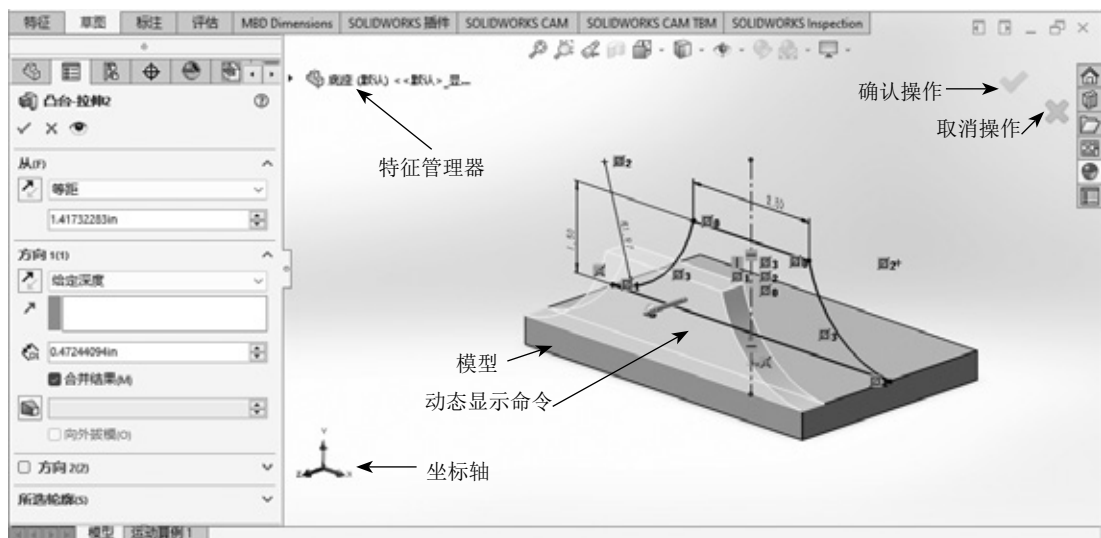


图1-28 绘图区

**注意**

用户可以自己个性化设置绘图区的背景颜色、模型颜色和模型显示的方式。

1.4.5 任务窗格

任务窗格提供了访问SOLIDWORKS资源、设计库、文件探索器、视图调色板，以及其他有用项目和信息的方法。打开SOLIDWORKS软件时，将出现任务窗格。

1.4.6 状态栏

状态栏如图1-29所示，位于绘图区的右下方，用于显示草图的绘制状态(如欠定位)、正在编辑的内容，以及草图绘制过程中光标的坐标位置等。

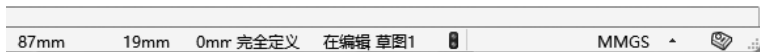


图1-29 状态栏

1.4.7 前导视图工具栏

使用图1-30所示的前导视图工具栏的图标调整和操控视图，可对绘图区域的模型进行扩大、缩小、旋转等操作。



图1-30 前导视图工具栏

前导视图工具栏中部分按钮的作用如表1-1所示。

表1-1 前导视图工具栏中部分按钮的作用

按钮	按钮名称	按钮的作用
	整屏显示全图	单击此按钮，屏幕上的零部件会整屏显示
	局部扩大	在绘图区域中框选需扩大显示的部分
	上一视图	可以从最后显示的视图回到之前的10种不同视图形态
	剖面视图	显示零件的剖面视图
	视图定向	单击展开右边的小箭头，可更改当前视图定向
	显示样式	单击展开右边的小箭头，为活动视图改变显示样式
	隐藏/显示项目	单击展开右边的小箭头，可在图形区域中更改图形显示状态
	编辑外观	改变模型的外观
	应用布景	单击展开右边的小箭头，可循环使用或应用特定的布景
	视图设定	单击展开右边的小箭头，可切换各种视图设定，如阴影效果遮蔽和透视图等

1.5 基本操作方法

用户可以使用鼠标、键盘和命令按钮来操作SOLIDWORKS。

1.5.1 鼠标

在SOLIDWORKS中，鼠标被赋予了特殊的功能，如表1-2所示。

表1-2 鼠标的功能

按键	功能	操作方法
左键	选择、拖动	在模型上选择面或边等要素、菜单按钮、特征管理器中的对象时使用
右键	求助	右击会依据当前的状况出现所需要的快捷菜单
中键	旋转、缩放或平移画面等	(1) 将光标置于模型要放大或缩小的区域，前后拨动滚轮，即可实现模型的放大或缩小 (2) 将光标置于模型上，按下滚轮不松开，前后、左右移动鼠标，可实现模型的翻转 (3) 双击滚轮，可实现模型的全屏显示 (4) Shift+中键：在绘图区按Shift键，并用鼠标中键拖动，使模型放大或缩小 (5) Ctrl+中键：在绘图区按Ctrl键，并用鼠标中键拖动，使模型平移
——	推测鼠标点	在模型中移动鼠标点时，鼠标点会随选择对象的要素而改变

1.5.2 键盘

SOLIDWORKS中的命令可以由快捷键来启动，表1-3列出了几个常用的键盘操作快捷键。

表1-3 常用的快捷键

操作	快捷键	操作	快捷键
旋转	方向键	关闭/打开激活的过滤器	F6
缩小	Z	过滤边线	E
放大	Shift+Z	过滤顶点	V
平行移动	Ctrl+方向键	过滤面	X
绕某轴旋转	Shift+方向键	画面重绘	Ctrl+R
弹出视图“方向”工具栏	空格键	整屏显示	F
启动帮助文件	F1	弹出相应的快捷工具栏	S
切换过滤器工具栏	F5	放大镜	G



注意

在不同状态下按S键，会弹出相应的快捷工具栏。

- 在新建零件或新建特征时，按S键可在光标旁边弹出常用的零件或特征绘制工具的快捷工具栏。
- 进入草图编辑状态后，按S键可在光标旁边弹出草图绘制工具的快捷工具栏。
- 在装配体中，按S键可在光标旁边弹出常用的装配绘制工具的快捷工具栏。

1.5.3 结束当前命令

在草图模式下，结束当前使用的命令有以下3种方法。

- (1) 双击左键：重复上一次的命令状态。
- (2) 单击右键：在弹出的快捷菜单中执行“选择”命令，处于待命状态。
- (3) 按Esc键：处于待命状态。

1.5.4 模型显示样式

单击前导视图工具栏中的“显示类型”按钮，展开右边的小箭头，选择不同的按钮可以改变活动视图的当前显示样式。模型的显示样式按钮包括“带边线上色”、“上色”、“消除隐藏线”、“隐藏线可见”和“线架图”5个，各显示样式的效果如图1-31所示。

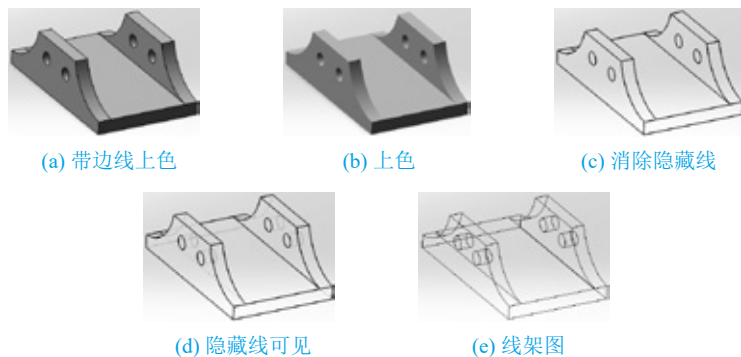


图1-31 显示样式的效果



在SOLIDWORKS中,使用视图方向切换可以从各个方向查看模型。单击前导视图工具栏中的“视图定向”按钮,可以调整视图方向。视图定向按钮下包含视图方向切换的绝大多数工具,如图1-32所示。

模型的7个基本视图方向的视图定向效果如图1-33所示。



图1-32 视图方向工具栏

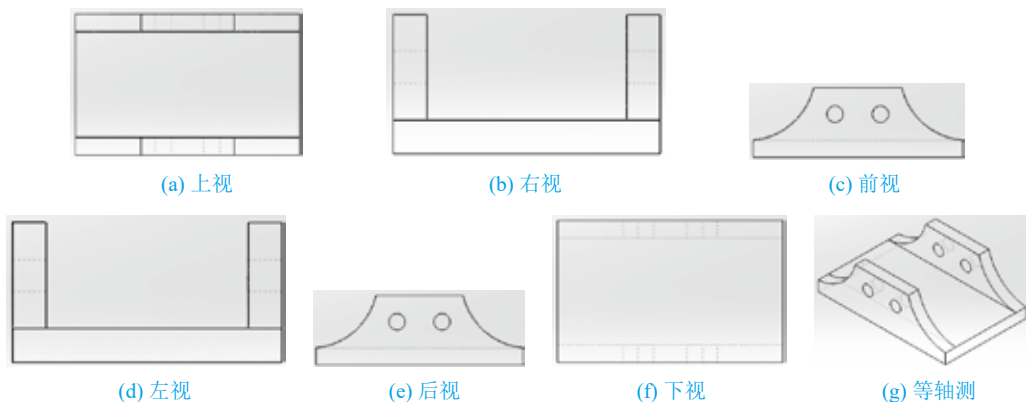


图1-33 视图定向效果

**注意**

在绘图过程中,为了绘图方便,需要某个面平行于屏幕。用户可以在选择了该平面后,单击“正视于”按钮.

1.6 SOLIDWORKS界面个性化设置



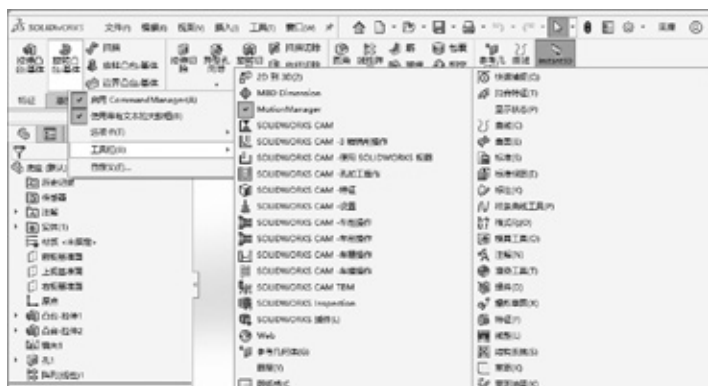
读者可以根据自己的需要显示或者隐藏SOLIDWORKS的工具栏,并添加或者删除工具栏中的命令按钮;还可以根据需要设置零件、装配体和工程图的操作界面。

1.6.1 设置工具栏

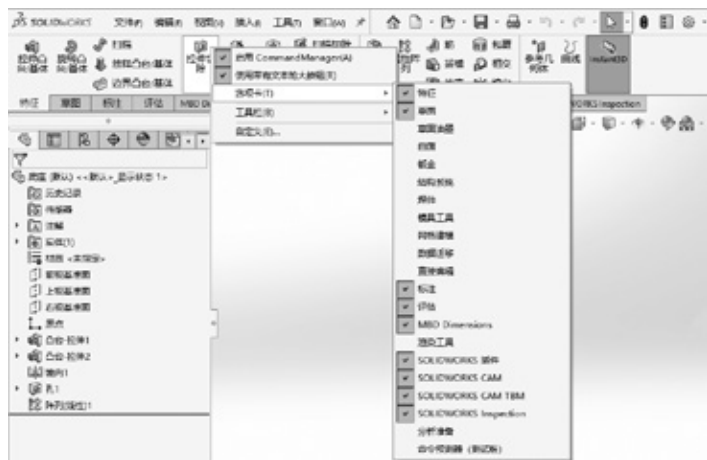
SOLIDWORKS并不是将所有工具栏都显示在界面中,读者可以自定义工具选项卡(或称为常用工具栏),将常用工具栏在界面中显示。下面介绍3种自定义工具栏的方法。

(1) 将光标置于工具选项卡中并右击,在弹出的快捷菜单中选择“工具栏”(或“选项卡”)子菜单中的相应工具栏(或选项卡)即可,如图1-34所示。

(2) 在常用工具栏(或工具选项卡)空白处右击,在弹出的快捷菜单中执行“自定义”命令,弹出图1-35所示的“自定义”对话框。在该对话框中选中需要显示的工具栏即可。



(a) 工具栏快捷菜单



(b) 选项卡快捷菜单

图1-34 自定义快捷菜单



图1-35 “自定义”对话框



1) “工具栏”选项卡

18



注意

建议初学者勾选“激活Command Manager”复选框和“使用带有文本的大按钮”复选框，便于快速理解和掌握。

2) “快捷方式栏”选项卡

“快捷方式栏”选项卡如图1-37所示。在执行一些操作时，按S键会弹出快捷工具栏，读者可根据需要自行设置相应的快捷工具栏。在“快捷方式栏”选项卡右侧中间处选择要自定义的快捷方式工具栏为“装配体”，此时出现“装配体快捷方式工具栏”。

用户可以在左侧的“工具栏”区选择工具类型，并在右侧的“按钮”区选择要添加的按钮，按住鼠标左键将其拖至装配体快捷方式工具栏中。图1-38所示是自定义的装配体快捷方式工具栏。



图1-37 “快捷方式栏”选项卡



图1-38 装配体快捷方式工具栏

3) “命令”选项卡

“命令”选项卡如图1-39所示，在左侧的“工具栏”区选择要自定义命令的工具栏，在“按钮”区的命令按钮上按住鼠标左键并将其拖动到相应的工具栏中，即可向该工具栏添加命令按钮。

在工具栏中相应的命令按钮上按住鼠标左键将其从工具栏拖动到按钮区，即可从工具栏中删除该命令按钮。

4) “菜单”选项卡

“菜单”选项卡如图1-40所示，该选项卡列举了所有主菜单及其对应子菜单的内容和命令。



图1-39 “命令”选项卡



图1-40 “菜单”选项卡

在“类别”区选择主菜单，在“命令”区选择需要进行更改的选项。单击右侧的按钮可以对命令进行“重新命名”“移除”等操作。在选项框下面的区域也有具体的提示命令。



注意

建议用户采用默认的“菜单”选项设置。

5) “键盘”选项卡

“键盘”选项卡如图1-41所示，在该选项卡内可以设定命令的快捷键。在“类别”列和“命令”列选择要修改或添加快捷键的命令，在“快捷键”列相应的文本框中输入新设定的字母或字母组合。



注意

建议初学者不要进行快捷键的设置。

6) “鼠标笔势”选项卡

在“鼠标笔势”选项卡中可以设置“鼠标笔势”的打开或者关闭，也可以设置鼠标笔势的显示数量，如图1-42所示。默认情况下，“鼠标笔势”功能是打开的，显示的笔势数量是4个。



图1-41 “键盘”选项卡

[illegible]

1.6.2 设置系统选项

- (1) 执行菜单栏中的“工具”→“选项”命令。
- (2) 单击标准工具栏中的“选项”按钮 。

“文档属性”选项卡用于对零件属性进行定义，使设计出的零件符合一定的规范，如注解、尺寸等，如图1-45所示。“文档属性”选项卡中所做的设置只作用于当前文件，常用于建立文件模板。

[illegible]

21



1.6.3 设置工作区背景颜色

读者可以根据自己的喜好选择颜色、定制工作区和控制区的背景颜色。

【例1-4】设置工作区背景颜色。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“选项”按钮，弹出“系统选项”对话框。

02 在左侧的“系统选项”选项卡中，选择“颜色”选项，如图1-46所示。

03 在右侧的“颜色方案设置”选项组中选择“视区背景”，然后单击“编辑”按钮，系统弹出图1-47所示的“颜色”对话框。选择要设置的颜色，单击“确定”按钮完成设置。



图1-46 系统选项

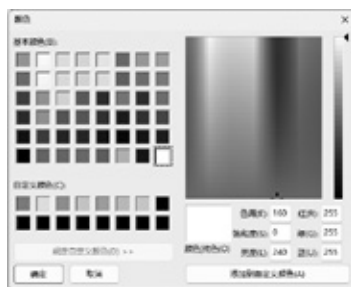


图1-47 “颜色”对话框



注意

为了能够显示清楚，这里选择“白色”。

04 在“背景外观(A)”区中选择“素色(视区背景颜色在上)”单选按钮，单击“确定”按钮，完成背景颜色设置。



注意

(1) 其他选项的颜色方案也可逐一设定，例如“工程图，纸张颜色”“装配体，编辑零件”等。

(2) 读者也可以通过前导视图工具栏中的“应用布景”按钮设定系统界面。

(3) 在本书的讲述中，统一使用白色背景。

下面对“背景外观”的4个选项进行说明。

(1) 使用文档布景背景(推荐)：使用系统自带的应用布景和颜色作为视区背景。资源比较丰富，一般能够满足用户的常规需要。

(2) 素色(视区背景颜色在上)：使用用户设置的视区背景颜色作为背景颜色。

(3) 渐变(顶部/底部渐变颜色在上)：需要先设置顶部渐变颜色和底部渐变颜色。选择渐变后，背景顶部和底部的颜色由两种不同的颜色渐变而来。

(4) 图像文件：以图像作为工作区背景，需要选择一幅图像作为背景素材。

1.6.4 设置模型颜色

在SOLIDWORKS中，默认模型颜色为灰色，零件的颜色和外观可以根据要求更改。读者可以为整个零件、所选特征(包括曲面或曲线)或所选模型面添加颜色，也可以通过编辑模型的上色外观来修改颜色。

1. 设置零件模型的颜色

【例1-5】设置零件模型的颜色。操作步骤如下。

01 在特征管理器中的零件模型名称上右击，在弹出的快捷菜单中单击“外观”按钮，在弹出的下拉列表中单击“编辑零件”按钮，如图1-48所示。

02 将特征管理器切换到“颜色”属性管理器。“颜色”属性管理器的“所选几何体”列表中出现选择的零件“底座”，如图1-49所示。



图1-48 编辑零件



图1-49 “所选几何体”列表

在“颜色”栏中单击，弹出“颜色”对话框，选择要设置的颜色，如图1-50所示。单击“确定”按钮，完成零件模型的着色，得到的模型效果如图1-51所示。

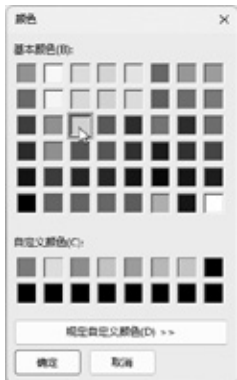


图1-50 “颜色”对话框

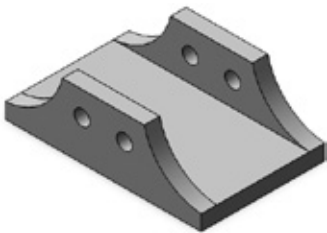


图1-51 模型效果

03 单击“颜色”属性管理器左上角的“确定”按钮，完成模型颜色的设置。

2. 设置模型特征的颜色

【例1-6】设置模型特征的颜色。操作步骤如下。

【01】在特征管理器零件模型的特征(如“凸台-拉伸1”)上右击,在弹出的快捷菜单中单击“外观”按钮,在弹出的下拉列表中选择“凸台-拉伸1”,如图1-52所示。



说明

也可以直接在模型零件的特征上单击,在弹出的关联工具栏中执行操作。

【02】此时会将特征管理器切换到“颜色”属性管理器。在“颜色”属性管理器的“所选几何体”列表的“选择特征”中出现“凸台-拉伸1”,如图1-53所示。



图1-52 编辑外观



图1-53 “颜色”属性管理器

【03】在“颜色”栏中单击,弹出“颜色”对话框,选择要设置的颜色,如图1-54所示,单击“确定”按钮。单击“颜色”属性管理器左上角的“确定”按钮,完成零件模型的着色,得到的模型效果如图1-55所示。

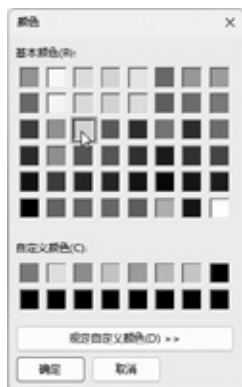


图1-54 “颜色”对话框

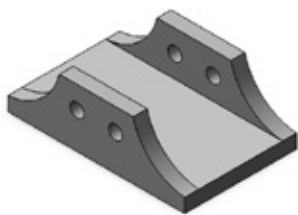


图1-55 模型效果

3. 设置所选模型面的颜色

【例1-7】设置所选模型面的颜色。操作步骤如下。

【01】在选择模型零件的侧面右击,在弹出的快捷菜单中单击“外观”按钮,在弹出的下拉列表中选择“面<1>@镜像1”,如图1-56所示。

02 此时会将特征管理器切换到“颜色”属性管理器。在“颜色”属性管理器的“所选几何体”列表的“选取面”中出现“面<1>”，如图1-57所示。

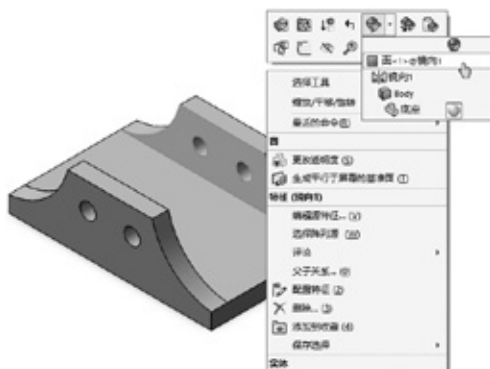


图1-56 选择“面<1>@镜像1”



图1-57 “颜色”属性管理器

03 在“颜色”栏中单击，弹出“颜色”对话框，选择要设置的颜色，如图1-58所示。单击“确定”按钮，完成模型面的着色，得到的模型效果如图1-59所示。

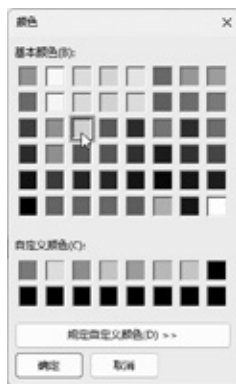


图1-58 选择颜色

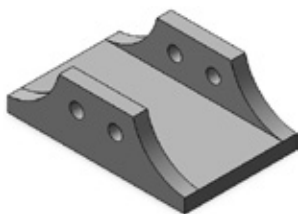


图1-59 模型效果

04 “颜色”属性管理器左上角的“确定”按钮, 完成模型面颜色的设置。

4. 更改零件的上色外观

【例1-8】更改零件的上色外观。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“选项”按钮, 弹出“文档属性”对话框，在“文档属性”选项卡中选择“模型显示”。

02 在“模型/特征颜色”区中选择“上色”选项，如图1-60所示。



图1-60 选择“上色”选项

03 单击“编辑”按钮，打开“颜色”对话框，选择一种颜色或自定义颜色，如图1-61所示。单击“确定”按钮，关闭“颜色”对话框。

04 单击“确定”按钮，得到的模型效果如图1-62所示。

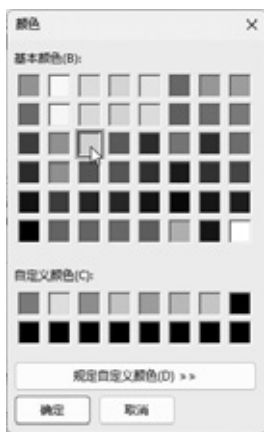


图1-61 选择颜色

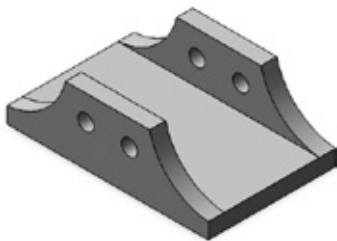


图1-62 模型效果

1.6.5 设置单位

根据自己的绘图习惯，读者可以参考国家标准来设置模型的绘制单位。在SOLIDWORKS中，默认的单位系统为MMGS(毫米、克、秒)，读者也可以设置其他单位系统或自定义设置。

【例1-9】通过更改模型单位系统为IPS(英寸、磅、秒)并更改模型的尺寸精度，说明如何在SOLIDWORKS中进行单位设置。操作步骤如下。

01 单击标准工具栏中的“选项”按钮，在弹出的“文档属性”对话框中选中“文档属性”选项卡，然后在左侧选择“单位”。

02 在“单位系统”区中选中“IPS(英寸、磅、秒)”单选按钮，如图1-63所示。

03 在单位系统的参数表中，单击“角度”单位的小数位数选择框，如图1-64所示，将小数精度设置为“.1”，表明小数点后保留一位小数。

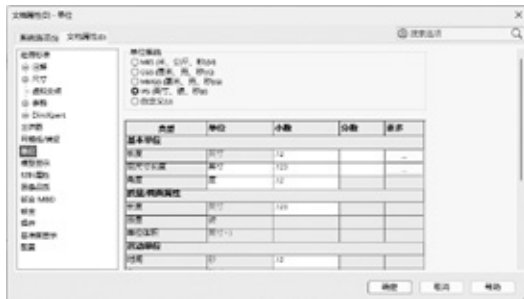


图1-63 设置单位系统



图1-64 小数位数选择框

04 单击“确定”按钮，完成系统单位和精度的设置。

在MMGS(毫米、克、秒)和IPS(英寸、磅、秒)两个单位系统下对模型同一几何元素进行测量，结果显示对比如图1-65所示。

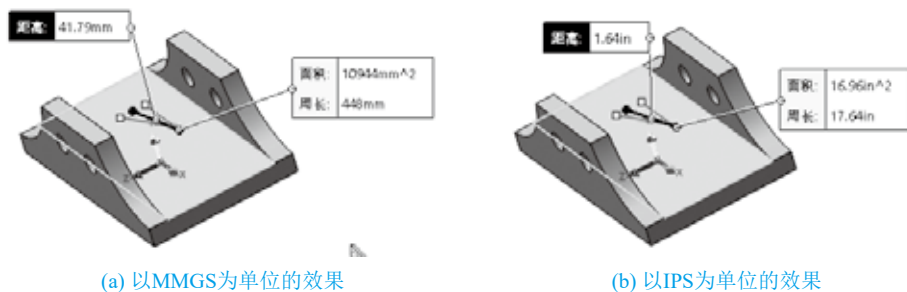


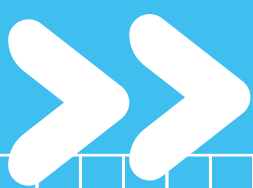
图1-65 不同单位的显示效果对比

**注意**

除个别选项外，建议初学者不要轻易对“系统选项”和“文档属性”选项卡中的各选项进行设置。当对SOLIDWORKS有了进一步的认识后，可根据需要对“系统选项”和“文档属性”选项卡中的各选项进行设置。

1.7 习题

1. SOLIDWORKS的操作界面包括哪几部分？
2. SOLIDWORKS文件的基本操作主要包含哪些内容，如何实现？
3. SOLIDWORKS的操作方法有哪些？如何自定义基本环境？



第2章

二维草图设计

在SOLIDWORKS中，大部分的特征命令都是基于草图进行的，因此草图是建模的基础。这些草图由基本的草图实体绘制而成，再通过添加驱动尺寸和草图几何关系来约束这些草图实体的大小和位置，以达到设计要求的效果。

学习目标

- 了解草图绘制基础。
- 掌握草图绘制实体的方法。
- 熟练为草图添加几何关系。
- 熟练应用草图尺寸标注。
- 熟练使用草图编辑工具编辑草图。

2.1 草图绘制基础

在绘制草图前，首先要了解草图绘制的基本概念、草图绘制的流程和原则，养成良好的绘图习惯。

2.1.1 基本概念

1. 草图构成

- 草图实体：由图元构成的基本形状，草图中的实体包括直线、矩形、平行四边形、多边形、圆、圆弧、椭圆、抛物线、样条曲线、中心线和文字等。
- 几何关系：表明草图实体之间、实体与参照物之间的几何关系。
- 尺寸：标注草图实体的尺寸，可以用来驱动草图实体的形状变化。

2. 草图状态

- 欠定义(-)：蓝色，可以拖动并改变大小。
- 完全定义：黑色，不能拖动，也不能改变大小。
- 过定义(+): 红色，过约束。
- 无解(?)：粉红色，无法计算，找不到解。
- 无效解：黄色、无效的草图元素。

3. 推理线和捕捉

- 推理线：显示指针和现有草图实体之间的几何关系。采用蓝色和黄色来区分推理线的两个状态。黄色的推理线可以自动添加几何关系，而蓝色的推理线则提供一个端点与另一个端点的参考，不自动添加几何关系。
- 捕捉：在绘制草图的过程中，光标移到特定的实体上时会自动捕捉相应的实体，这些捕捉可以自动建立几何关系。

4. 草图绘制平面

在SOLIDWORKS中，零件是三维的，因此在绘制草图前需要为草图选择绘制平面。草图绘制平面可以是视图基准面、模型面或添加的基准面。草图包含草图绘制平面和草图实体两部分。要绘制草图，就必须先选择一个平面。

5. 草图绘制的开始和结束

进入草图绘制的方式有以下两种。

(1) 选择绘制草图的平面，然后单击“草图”工具选项卡中的“草图绘制”按钮，或执行菜单栏中的“插入”→“草图绘制”命令。此时，图形区的右上角产生一个“退出草图”按钮，即可开始创建一幅新的草图，如图2-1所示。

(2) 单击“草图”工具栏上的“草图绘制”按钮，此时系统提示选择基准面，如图2-2所示。随后在绘图区选择基准面，此时图形区的右上角产生一个“退出草图”按钮，即可开始创建一幅新的草图。



图2-1 草图界面

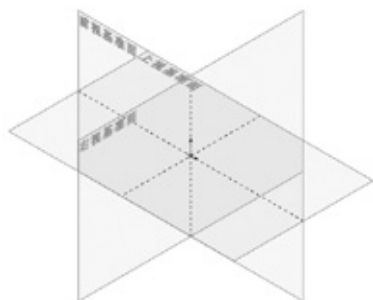


图2-2 选择基准面

退出草图绘制的方式有以下3种。

- (1) 单击“草图”工具栏上的“退出草图”按钮.
- (2) 单击绘图区右上角“草图确认区”的“退出草图”按钮.
- (3) 右击，从弹出的快捷菜单中选择“退出草图”命令。

2.1.2 绘制流程

绘制草图的基本操作步骤如下。

- (1) 进入草图绘制环境。单击草图平面选择草图绘制平面，单击“草图”工具选项卡中的“草图绘制”按钮, 进入草图绘制环境。
- (2) 绘制草图大致轮廓。草图轮廓尺寸要与原始尺寸相接近。
- (3) 检查和添加几何关系。首先检查自动添加的几何关系，了解绘制的草图轮廓是否符合设计意图。如果草图轮廓中的相关几何关系不正确，则需人工添加相应的几何关系。
- (4) 标注尺寸。通过标注尺寸，不仅可以确定草图实体的大小、长度，还可以确保完全定义草图。

- (5) 退出草图绘制或者直接开始特征操作。

为提高绘图效率，需掌握的草图绘制要点与技巧如下。

- (1) 不要在一个界面中绘制多个零件草图。
- (2) 绘制的草图状态要尽量完全定义，否则在尺寸驱动时，草图容易变形。
- (3) 尽量把草图中心或定位点固定在原点，以便在对称或镜像时可充分利用3个默认基准面。
- (4) 灵活运用相切关系对圆弧进行定位，不要拘泥于传统的圆心半径绘图法。
- (5) 在添加几何关系时，注意合理使用Ctrl键，提高绘制效率。
- (6) 按空格键，弹出“方向”对话框，可进行视图切换；按S键，弹出快捷草图工具栏，可选择草图工具。

2.1.3 绘制原则

为了规范化绘制草图，在绘图过程中需要遵守以下绘制原则。

- (1) 根据特征的不同及特征间的相互关系，确定草图的绘图平面和基本形状。
- (2) 零件的第一幅草图应该和原点定位，以确定特征在空间的位置。
- (3) 每幅草图应尽量简单，不要包含复杂的嵌套，这有利于草图的管理和特征的修改。
- (4) 要清楚草图平面的位置，在绘制过程中可使用“正视于”命令 $\downarrow$ 使草图平面和屏幕平行。
- (5) 尽量绘制完全定义的草图，合理地标注尺寸和添加几何关系，以反映设计者的思维方式及机械设计的能力。
- (6) 任何草图在绘制时只需要绘制大概形状及位置关系，利用几何关系与尺寸标注来确定几何的大小和位置，有利于提高工作效率。
- (7) 首先确定草图各元素间的几何关系，其次确定位置关系和定位尺寸，最后标注草图的形状尺寸。
- (8) 合理使用中心线(构造线)定位或标注尺寸，中心线不参与特征的生成，但能起到辅助作用。
- (9) 绘制实体的时候要尽量使用SOLIDWORKS的系统反馈和推理线，以便在绘制的过程中确定实体间的关系。

2.2 草图绘制实体

SOLIDWORKS提供了一些基本的命令来生成草图实体，如直线、圆、长方形等；还提供了各种草图编辑工具，使用户可以更加方便、快捷地编辑草图。草图实体命令位于“草图”工具选项卡及“草图”工具栏中，如图2-3所示。



图2-3 草图实体命令



说明

“草图”工具栏可以按照1.6.1节讲解的方法显示。本书侧重基于“草图”工具选项卡进行讲解。



2.2.1 直线和中心线

可以利用直线工具在草图中绘制直线，在绘制过程中可以通过改变光标的形状来绘制水平线或竖直线。

1. 打开命令

通过以下3种方式可以调用“直线”命令。

- (1) 单击“草图”工具选项卡中的“直线”按钮.
- (2) 执行菜单栏中的“工具”→“草图绘制实体”→“直线”命令。
- (3) 按S键，在显示的快捷工具栏中单击“直线”按钮。

2. 绘制步骤

【例2-1】绘制直线。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“直线”按钮, 将光标移到绘图区, 鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击确定第1点后, 移动光标, 光标旁的数值提示直线的长度。系统有以下反馈。

- ① 绘制的直线为斜线时, 如图2-4(a)所示。
- ② 绘制的直线为水平线时, 系统自动添加“水平”几何关系, 如图2-4(b)所示。
- ③ 绘制的直线为竖直线时, 系统自动添加“竖直”几何关系, 如图2-4(c)所示。

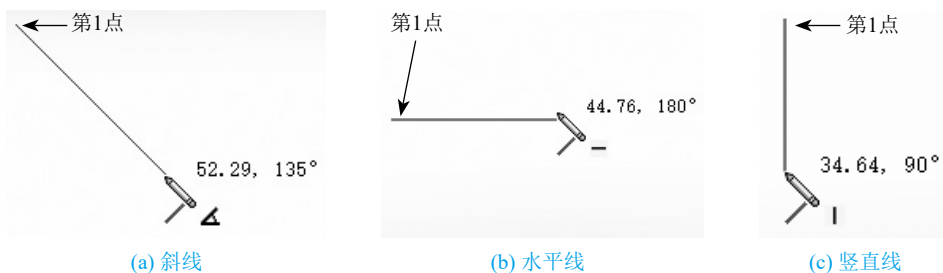


图2-4 绘制直线时的几何关系

03 单击确定第2点, 继续绘制直线。图中虚线为推理线, 反映推理绘制的直线和之前绘制的实体或原点的约束关系。

04 在适当位置单击确定第3点。

05 双击、按Esc键或者右击, 在快捷菜单中选择“结束链”命令, 结束直线的绘制。整个过程如图2-5所示。

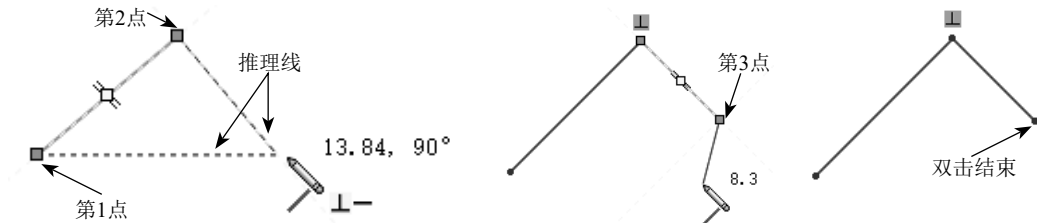


图2-5 绘制直线



注意

按Esc键将直接退出直线的绘制。但双击或选择“结束链”命令后，并不会退出“直线”命令。

3. 绘制中心线

单击“草图”工具选项卡中的“中心线”按钮。中心线的绘制方法和直线相同，唯一的区别是绘制出来的线是辅助的中心线，不能用于创建实体模型。



注意

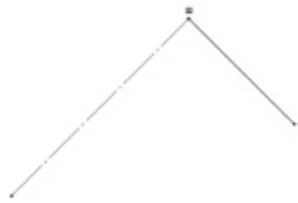
读者也可以在绘制直线后，将其转换为“构造线”，来实现中心线的绘制。具体有以下两种方法。

(1) 右击(或直接单击)要转换成“构造线”的直线，在弹出的快捷工具栏中单击“构造几何线”按钮，绘制的中心线如图2-6所示。

(2) 单击选择要转换成“构造线”的直线，在属性管理器的“选项”区勾选“作为构造线”复选框，如图2-7所示。



(a) 快捷工具栏



(b) 直线转换为构造线

图2-6 绘制中心线



图2-7 利用属性管理器绘制中心线

2.2.2 圆

根据圆的定义方式，SOLIDWORKS提供了两种绘制圆的方式：“圆心、半径”方式和“周边圆”方式。

1. 使用“圆心、半径”方式绘制圆

【例2-2】使用“圆心、半径”方式绘制圆。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“圆”按钮，将光标移到绘图区，此时鼠标指针的形状变为.

- 02 在绘图区域单击确定第1点，以确定圆心的位置。
- 03 移动光标，光标旁的数值提示半径的长度，单击确定第2点，以确定圆的半径。
- 04 双击即可结束该圆的绘制，也可以按Esc键退出圆的绘制。整个过程如图2-8所示。

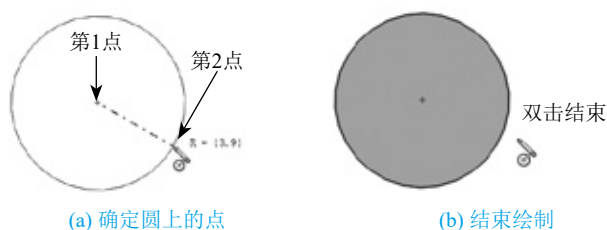


图2-8 使用“圆心、半径”方式绘制圆

2. 使用“周边圆”方式绘制圆

【例2-3】使用“周边圆”方式绘制圆。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“周边圆”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

- 02 在绘图区域单击，确定圆上的第1点。
- 03 移动光标，光标旁的数值提示半径的长度。单击确定圆上的第2点。
- 04 继续移动光标，光标旁的数值提示半径的长度。在适当的位置单击确定圆上的第3点，完成圆的绘制。
- 05 双击或按Esc键退出圆的绘制。整个过程如图2-9所示。

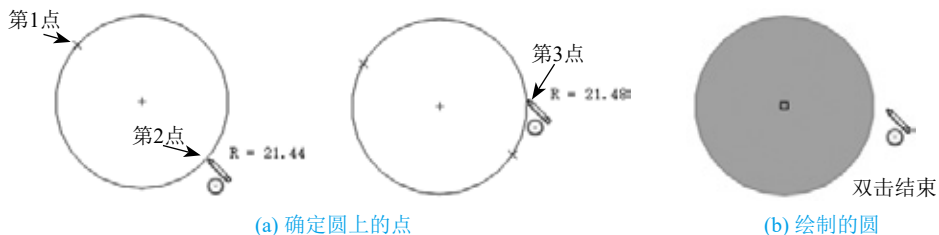


图2-9 使用“周边圆”(确定圆上的点)方式绘制圆



注意

确定圆上的两个点后，右击即可绘制一个圆，确定的两点之间的距离为圆的直径。

2.2.3 圆弧

根据圆弧的定义，SOLIDWORKS给出了3种绘制圆弧的方式：圆心/起/终点画弧、切线弧和3点圆弧。下面分别介绍这3种绘制圆弧的方法。

1. 使用“圆心/起/终点画弧”方式绘制圆弧

【例2-4】使用“圆心/起/终点画弧”方式绘制圆弧。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“圆心/起/终点画弧”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

- 02** 在绘图区域单击确定第1点，以确定圆心的位置。
- 03** 移动光标，光标旁的数值提示半径的长度，单击确定第2点，以确定圆弧的起点。
- 04** 继续移动光标，在合适的角度和位置单击确定第3点，以确定圆弧的终点。
- 05** 双击或按Esc键退出圆弧的绘制。整个过程如图2-10所示。

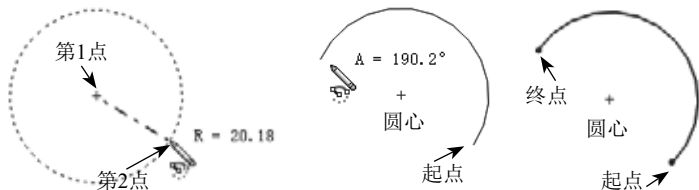


图2-10 使用“圆心/起/终点画弧”方式绘制圆弧

2. 使用“切线弧”方式绘制圆弧

使用“切线弧”方式绘制圆弧需要确定切点，因此在绘图前要确保已绘制一条直线或者一条圆弧。

【例2-5】 使用“切线弧”方式绘制圆弧。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“切线弧”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域已有的直线(或圆弧)上单击线段或边线端点，放置圆弧的端点，单击确定切线弧的第1点。

03 移动光标，光标旁的数值提示半径的长度，单击确定切线弧的第2点。

04 继续绘制连续的切线弧，在适当的位置单击，确定切线弧的第3点。

05 继续在适当的位置单击，确定第4点，即终点。按Esc键退出切线弧的绘制。整个过程如图2-11所示。

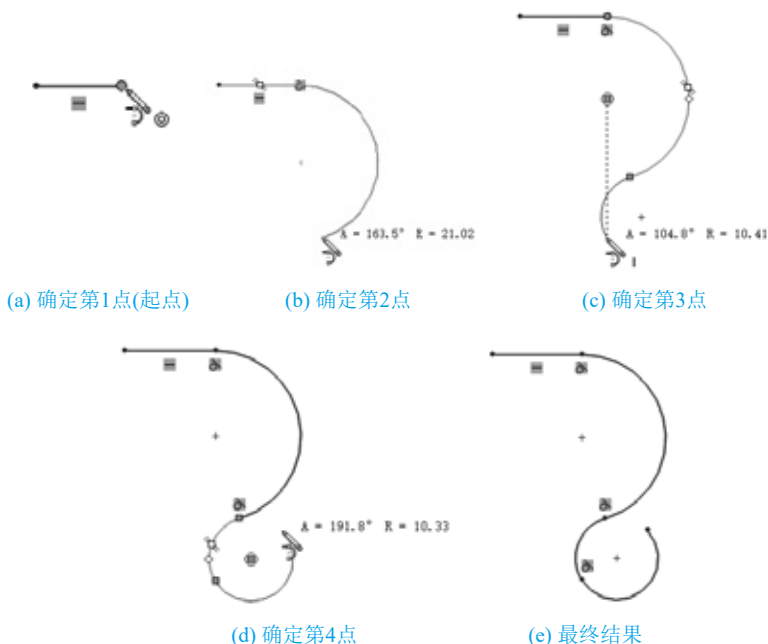


图2-11 使用“切线弧”方式绘制圆弧



提示

使用“切线弧”方式绘制圆弧时，SOLIDWORKS 可从光标移动方向判断是切线弧还是法线弧。沿相切方向移动光标将生成切线弧。沿垂直方向移动光标将生成法线弧。读者可通过返回到端点然后向新的方向移动，在切线弧和法线弧之间切换。

3. 使用“3点圆弧”方式绘制圆弧

【例2-6】使用“3点圆弧”方式绘制圆弧。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“3点圆弧”按钮, 将光标移到绘图区, 鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击第1点, 确定圆弧的起点位置。

03 移动光标, 光标旁的数值提示弦长。单击第2点, 确定圆弧上的终点。

04 继续移动光标, 光标旁的数值提示圆弧的圆心角和半径的长度。单击第3点, 确定圆弧的位置和形状。

05 按Esc键退出圆弧的绘制。整个过程如图2-12所示。

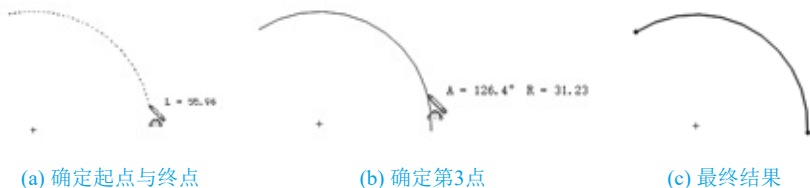


图2-12 使用“3点圆弧”方式绘制圆弧

2.2.4 矩形和平行四边形

矩形系列包括矩形和平行四边形, 矩形有多种绘制方式。在 SOLIDWORKS 中, 通过矩形类型可以选择不同的方式绘制矩形。

1. 使用“边角矩形”方式绘制矩形

【例2-7】使用“边角矩形”方式绘制矩形。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“边角矩形”按钮, 将光标移到绘图区, 鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击确定第1点, 确定边角矩形的第1个角点。

03 移动光标, 光标旁的数值提示矩形的长度和宽度。在适当的位置单击第2点, 确定边角矩形的第2个角点。

04 按Esc键完成边角矩形的绘制。整个过程如图2-13所示。

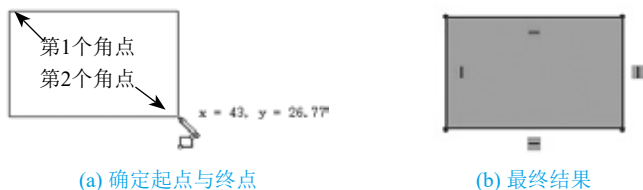


图2-13 使用“边角矩形”方式绘制矩形

2. 使用“中心矩形”方式绘制矩形

【例2-8】使用“中心矩形”方式绘制矩形。该操作可以在绘制矩形草图时添加中心线，操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“中心矩形”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.



说明

在矩形属性管理器中选择“添加构造性直线”，然后选择“从边角”或“从中点”后开始绘制。

02 在绘图区域单击确定第1点，确定中心矩形的中心点。

03 移动光标，光标旁的数值提示矩形的长度和宽度，在适当的位置单击确定第2点，确定中心矩形的角点。

04 按Esc键完成中心矩形的绘制。整个过程如图2-14所示。

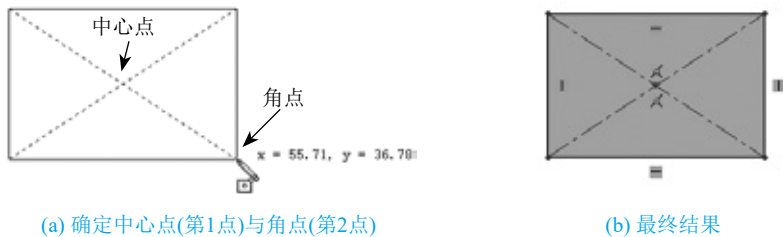


图2-14 使用“中心矩形”方式绘制矩形

3. 使用“3点边角矩形”方式绘制矩形

【例2-9】使用“3点边角矩形”方式绘制矩形。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“3点边角矩形”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击，确定矩形的第1点。

03 移动光标，光标旁的数值提示矩形的长度和与X轴的夹角，单击确定矩形的第2点。

04 继续移动光标，光标旁的数值提示矩形的宽度和与X轴的夹角，在适当的位置单击，确定矩形的第3点。

05 按Esc键完成矩形的绘制。整个过程如图2-15所示。

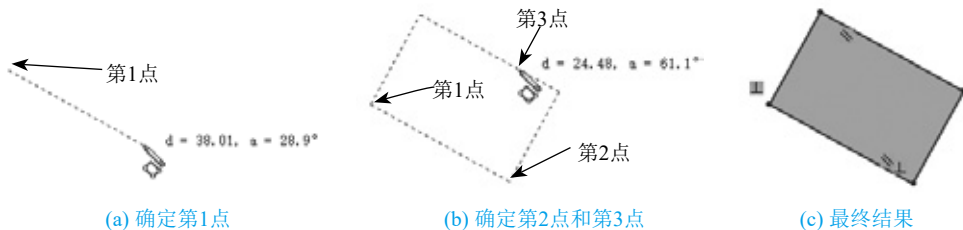


图2-15 使用“3点边角矩形”方式绘制矩形

4. 使用“3点中心矩形”方式绘制矩形

【例2-10】使用“3点中心矩形”方式绘制矩形。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“3点中心矩形”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为。

02 在绘图区域单击第1点，确定矩形的中心点。

03 移动光标，光标旁的数值提示矩形的中心点到边线的距离和与X轴的夹角，单击第2点确定矩形长度方向上的点。

04 继续移动光标，光标旁的数值提示矩形的宽度和与X轴的夹角，单击第3点确定矩形的角点。

05 按Esc键完成矩形的绘制。整个过程如图2-16所示。

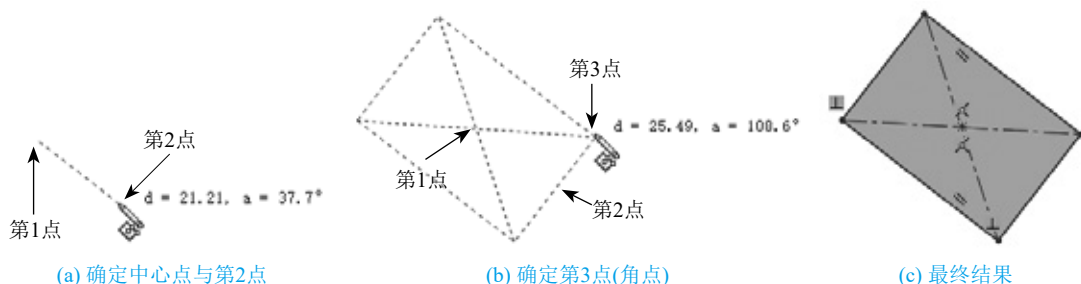


图2-16 使用“3点中心矩形”方式绘制矩形

5. 绘制平行四边形

【例2-11】绘制平行四边形。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“平行四边形”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为。

02 在绘图区域单击第1点，确定平行四边形的第1点。

03 移动光标，光标旁的数值提示平行四边形的长度和与X轴的夹角，单击第2点确定平行四边形长度方向上的点。

04 继续移动光标，光标旁的数值提示平行四边形的宽度和与X轴的夹角，单击第3点确定平行四边形宽度方向上的点。

05 按Esc键完成平行四边形的绘制。整个过程如图2-17所示。

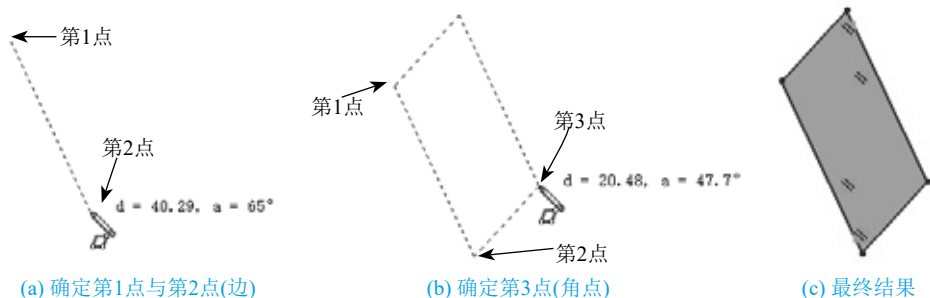


图2-17 绘制平行四边形

2.2.5 多边形

“多边形”命令用于绘制正多边形，为多边形设定中心点和边数即可生成所需的正多边形。

【例2-12】绘制多边形。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“多边形”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

02 此时特征管理器切换到“多边形”属性管理器，在参数区设置边数和方式。

03 在绘图区域单击第1点，确定中心点的位置。

04 移动光标，光标旁的数值提示半径的长度和与X轴的夹角，单击第2点以确定圆的半径。

05 按Esc键完成多边形的绘制。整个过程如图2-18所示。

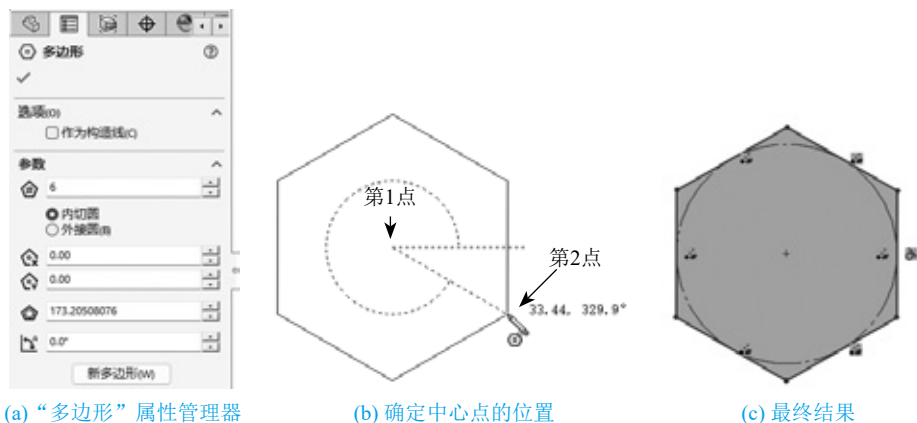


图2-18 绘制多边形

2.2.6 椭圆和椭圆弧

绘制椭圆时需要为椭圆指定中心、短半轴长和长半轴长，若两个轴长相等，则生成圆。

1. 绘制椭圆

【例2-13】绘制椭圆。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“椭圆”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击第1点，确定椭圆中心的位置。移动光标，光标旁的数值提示短半轴和长半轴的长度。

03 将鼠标光标移到合适的位置单击第2点，以指定椭圆的一个半轴长和方向。

04 继续移动光标，将鼠标光标移到合适的位置单击第3点，以指定椭圆的另一半轴长。

05 按Esc键完成椭圆的绘制。整个过程如图2-19所示。

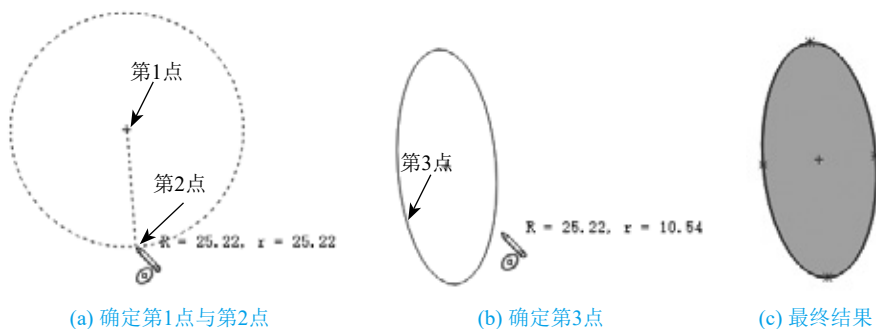


图2-19 绘制椭圆

2. 绘制椭圆弧 (部分椭圆)

【例2-14】绘制椭圆弧(部分椭圆)。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“部分椭圆”按钮, 将光标移到绘图区, 鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击第1点, 确定椭圆中心的位置。

03 移动光标, 光标旁的数值提示短半轴和长半轴的长度。将光标移到合适的位置单击第2点, 以指定椭圆的一个半轴长和方向。

04 将鼠标光标移到合适的位置单击第3点, 以指定椭圆弧的一个端点。

05 在适当的位置单击第4点, 以确定椭圆弧的另一个端点。

06 按Esc键结束椭圆弧的绘制。整个过程如图2-20所示。

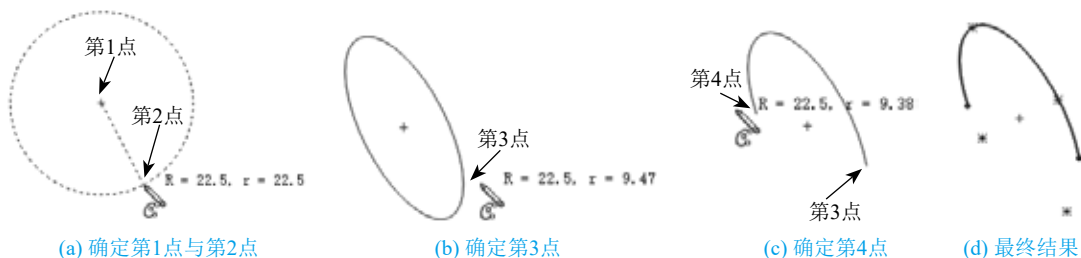


图2-20 绘制椭圆弧

2.2.7 样条曲线

可以通过单击添加两个或多个指定样条曲线的控制点, 以某种插值方式绘制样条曲线。

【例2-15】绘制样条曲线。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“样条曲线”按钮, 将光标移到绘图区, 鼠标指针的形状变为.

02 在绘图区域单击确定第1点, 即样条曲线的起点。

03 移动光标, 单击确定样条曲线的第2点。

04 继续移动光标, 单击确定样条曲线的第3点、第4点、第5点。

05 按Esc键结束样条曲线的绘制, 整个过程如图2-21所示。

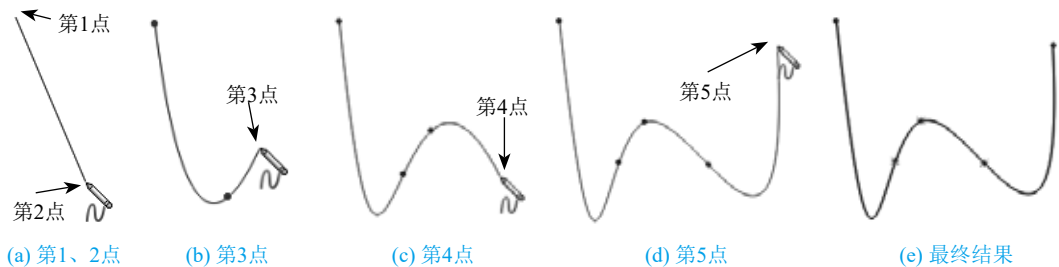


图2-21 绘制样条曲线



注意

应用连续关系的步骤如下。

(1) 绘制圆弧，选择样条命令，在距圆弧一定距离处绘制样条草图。

(2) 捕捉圆弧端点并双击以中止样条，在图2-22所示的关联工具栏中选择“相切”按钮。



图2-22 关联工具栏

2.2.8 文字

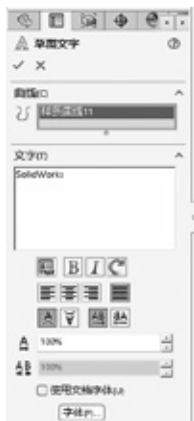
在草图中绘制文字时，需要为文字选择依附的曲线。可以在任何连续曲线或边线组上绘制文字，包括零件上的直线、圆弧、样条曲线或轮廓。文字和草图一样，可以用于特征操作。

【例2-16】绘制文字。操作步骤如下。

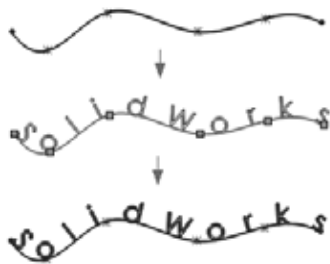
01 针对绘图区域已有的曲线，单击“草图”工具选项卡中的“文字”按钮，此时特征管理器切换到“草图文字”属性管理器。

02 将光标移到绘图区的曲线上，鼠标指针的形状变为，单击选择现有曲线，此时该曲线出现在“曲线”区域。在“文字”区域输入“SolidWorks”，文字样式选择“两端对齐”。单击“字体”按钮，设置文字的字体。

03 单击“确定”按钮即可得到草图文字。整个过程如图2-23所示。



(a) “草图文字”属性管理器



(b) 变化过程

图2-23 草图文字

2.2.9 槽口

槽口命令主要用来绘制键槽草图，包括直槽口和圆弧槽口。SOLIDWORKS提供了4种槽口类型。其中，“直槽口”命令按钮最为常用。下面以“直槽口”命令按钮为例来说明键槽的绘制方法。

【例2-17】绘制直槽口。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“直槽口”按钮，此时特征管理器切换为“槽口”属性管理器，槽口类型中的“直槽口”命令按钮处于选中状态，选择槽口标注类型为.

02 将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为.

03 在绘图区域选定位置后单击，确定槽口的第1点。

04 移动光标，单击确定第2点，即确定槽口的长度。

05 继续移动鼠标来改变槽口宽度，随后单击确定第3点，即确定槽口的轮廓。

06 单击“确定”按钮，完成槽口的绘制。整个过程如图2-24所示。

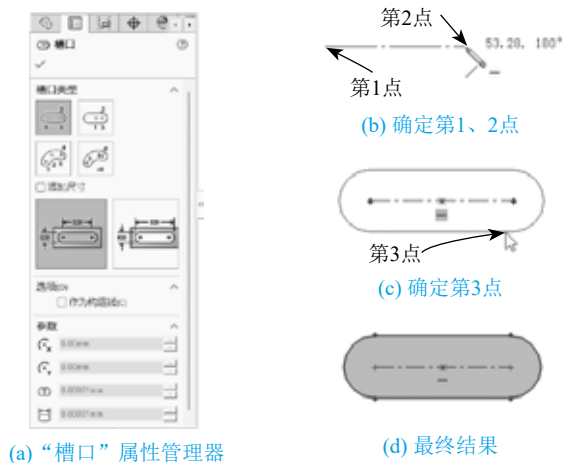


图2-24 绘制直槽口

2.2.10 点

点主要用于定位尺寸和添加几何关系等，一般不参与零件建模。

【例2-18】绘制点。操作步骤如下。

01 单击“草图”工具选项卡中的“点”按钮，将光标移到绘图区，鼠标指针的形状变为，在绘图区域单击即可。

02 在“点”的属性管理器中输入点的坐标可以对点进行精确定位。

03 单击“确定”按钮，完成点的绘制。

2.3 为草图添加几何关系

几何关系是指草图实体之间或草图实体与参考对象之间的关系，如圆弧之间的同心关系、直线之间的平行关系等。SOLIDWORKS中的几何关系如表2-1所示。