

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

SolidWorks 2015

基础教程 第5版



附光盘

- 内容简洁易学,用图表和实例生动地讲述SolidWorks的常用功能。
- 实例典型实用,用“一题多解及精讲多练”的方式讲解来源于工程实际的实例,体现扩散思维方法。
- 光盘配套齐全,包括500分钟操作视频,所有的实例及练习的源文件。



江 洪 于文浩 蒋 侃 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

SolidWorks 2015 基础教程

第5版

江 洪 于文浩 蒋 侃 等编著



机械工业出版社

SolidWorks 是优秀的三维机械设计软件,在我国越来越受到广大用户的欢迎,开设此门课的高等院校也越来越多。

本书用图表和实例生动地讲述了 SolidWorks 2015 常用的功能,使读者可以边学边操作,加深记忆和理解。每章都有上机练习题,便于巩固所学的知识。本书的配套光盘中附有上机练习题的答案和操作视频,方便读者更好地学习。

本书可作为高等院校机械专业的 CAD/CAM 课程教材,也可作为广大工程技术人员的自学用书和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2015 基础教程 / 江洪等编著. —5 版. —北京:机械工业出版社, 2016.2

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-52858-6

I. ①S… II. ①江… III. ①计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 021359 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:和庆娣 责任编辑:和庆娣

责任校对:张艳霞 责任印制:李 洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2016 年 3 月第 5 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·18 印张·446 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-52858-6

ISBN 978-7-89405-987-1(光盘)

定价:49.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:(010) 88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:(010) 88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前言

SolidWorks 是优秀的三维机械软件,其易学易用、全中文界面、价格适中等特点吸引了越来越多的广大工程技术人员和大专院校的学生。

SolidWorks 每个版本升级后一些命令的运算法则会改变,因此有可能出现在低版本中生成的模型,在高版本中只是打开,不做任何修改,重新建模会出错的情况。所以读者应该注意所使用的软件版本,当然也可以自己修改低版本的模型,使之能在高版本中通用。

本次改版的指导思想是循序渐进地讲透基本知识、由创建简单模型到创建生产实际需要的复杂模型,从而增强动手能力,并适应当代企业的需求,跟上 SolidWorks 2015 的更新,培养读者的自学能力以及满足国家标准来绘制二维工程图。重新编写的内容反映了当今重创新、重基础、重理论的指导思想。

本书的特点具体如下。

- 1) 简洁,用图表和实例生动地讲述 SolidWorks 的常用功能。
 - 2) 结合具体的实例来讲述,将重要的知识点嵌入到具体实例中,使读者可以循序渐进,随学随用,边看边操作,动眼、动脑、动手,符合教育心理学和学习规律。
 - 3) 实例来源于工程实际,具有一定的代表性和技巧性。每章都有大量的上机练习题和答案,且部分习题用二维工程图给出,既锻炼了看图能力,又培养了空间想象力,便于巩固所学的知识。在本书的配套光盘上还附有“思考与练习”的答案,方便读者更好地学习。
 - 4) 符合时代精神,体现了创新教育常用的扩散思维方法:一题多解及精讲多练。
- 若无特殊说明,书中数字单位均为毫米。

本书主要由江洪、于文浩、蒋侃编写,参与编写的还有郇祥林、邓小雷、琚龙玉、刁怀伟、周扬扬、郭子权、刘爱松、郭清清、钱宽、杨勇福、沈健、李重重、许荣洲、王吴杰、葛攀雷、王子豪、黄建宇、田舟、唐建、马龙飞、邹南南、唐伟、朱超、冯霄、赖泽豪、曹威、孙阿潭。

由于时间仓促,难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言	
第1章 SolidWorks 基础	1
1.1 SolidWorks 基本操作	1
1.1.1 进入 SolidWorks 和新建文件	1
1.1.2 保存文件和打开文件	4
1.1.3 关闭文件和退出 SolidWorks	5
1.2 SolidWorks 用户界面	6
1.2.1 菜单	6
1.2.2 工具面板	7
1.2.3 鼠标和快捷键	8
1.2.4 多窗口显示和任务窗格	9
1.3 模型显示	10
1.3.1 视图显示类型	10
1.3.2 模型编辑外观	13
1.4 思考与练习	16
第2章 草图	17
2.1 绘制草图的基本知识	17
2.1.1 草图的自由度	17
2.1.2 草图绘制过程	18
2.1.3 草图对象的选择和删除草图实体	21
2.2 草图绘制工具	22
2.2.1 直线和直线转到圆弧	22
2.2.2 常用草图绘制工具	24
2.2.3 草图几何约束	26
2.3 草图编辑工具	29
2.3.1 等距草图实体	29
2.3.2 镜像草图实体	30
2.3.3 常用草图编辑命令	31
2.4 草图的尺寸标注	32
2.4.1 基本尺寸标注方法	33
2.4.2 草图尺寸编辑修改	35
2.5 草图的合法性检查与修复	36
2.5.1 自动修复草图	36
2.5.2 检查草图合法性	37

101	2.6	草图实例	39
101	2.7	思考与练习	44
第3章 基准面/基准轴			47
501	3.1	基准面	47
101	3.1.1	基准面基础知识	47
101	3.1.2	创建基准面实例	47
201	3.2	基准轴	52
201	3.2.1	基准轴基础知识	52
201	3.2.2	创建基准轴实例	52
201	3.3	思考与练习	54
第4章 基本特征			55
111	4.1	拉伸/切除拉伸	56
211	4.1.1	拉伸的类型	56
551	4.1.2	编辑特征	58
551	4.1.3	拉伸/切除拉伸实例	61
551	4.2	旋转/切除旋转	65
251	4.2.1	旋转/切除旋转的基本知识	65
251	4.2.2	旋转实例	68
111	4.3	圆角和抽壳	69
101	4.3.1	圆角和抽壳的基本知识	69
551	4.3.2	圆角和抽壳实例	70
111	4.4	倒角/圆顶/异型孔	73
251	4.4.1	倒角的基本知识	73
201	4.4.2	圆顶的基本知识	75
131	4.4.3	异型孔的基本知识	76
951	4.4.4	修改模型实例	78
111	4.5	镜像和阵列	82
111	4.5.1	镜像	82
201	4.5.2	阵列	82
201	4.6	实体移动/复制和凹槽/唇缘	83
521	4.6.1	实体移动/复制	84
521	4.6.2	凹槽/唇缘	84
221	4.7	实例	84
201	4.7.1	撞块	84
221	4.7.2	切割组合体	87
201	4.7.3	综合组合体	89
221	4.8	思考与练习	94
第5章 装配			99
221	5.1	装配体操作	99

92	5.2 配合方式	101
14	5.2.1 标准配合	101
74	5.2.2 对齐条件	102
74	5.2.3 组合体的装配	102
74	5.3 干涉检查	104
77	5.3.1 干涉体积检查	104
52	5.3.2 电机转子装配干涉检查	105
52	5.3.3 运动碰撞检查	105
52	5.4 装配体制作实例	106
12	5.4.1 自下而上设计——螺栓装配	106
22	5.4.2 自上而下设计——后轴承盖钻模装配	108
82	5.5 创建爆炸视图	113
82	5.6 思考与练习	115
	第6章 扫描	122
16	6.1 扫描的基本知识	122
20	6.1.1 扫描路径	122
20	6.1.2 随路径变化	125
80	6.1.3 穿透和重合	129
90	6.1.4 生成扫描的步骤	131
90	6.2 用一条引导线扫描(竖扫)	131
07	6.3 使用多条引导线扫描(横扫)	132
57	6.4 笔筒综合实例	134
57	6.4.1 设计思路	135
27	6.4.2 创建基体模型	136
87	6.4.3 创建蒂部曲面	138
87	6.4.4 创建插笔口	139
58	6.4.5 创建底座	141
58	6.4.6 创建叶子	144
58	6.4.7 创建壳体	146
58	6.5 思考与练习	148
	第7章 放样	152
48	7.1 放样的基本知识	152
48	7.2 放样凸台/基体	155
18	7.2.1 四棱锥	156
78	7.2.2 与面约束有关的放样	158
88	7.2.3 中心线控制放样	160
10	7.3 切除放样	163
99	7.4 点心盘综合实例	165
99	7.4.1 设计思路	165

7.4.2	创建盘体	166
7.4.3	创建盘盖	173
7.4.4	创建手提	177
7.5	思考与练习	182
第8章	工程图	186
8.1	零件图	186
8.1.1	生成视图	186
8.1.2	生成剖视图	187
8.1.3	添加尺寸	188
8.1.4	添加注释和尺寸公差	190
8.2	装配图	193
8.2.1	生成装配视图	193
8.2.2	生成局部剖视图	193
8.2.3	添加螺纹线和中心线等	195
8.2.4	添加零件序号	196
8.2.5	添加明细栏	197
8.3	思考与练习	199
第9章	钣金	203
9.1	钣金基础知识	203
9.2	钣金工具应用	203
9.2.1	钣金工具	203
9.2.2	基体—法兰/薄片工具	204
9.2.3	绘制的折弯工具	205
9.2.4	边线法兰工具	206
9.2.5	斜接法兰工具	207
9.2.6	褶边工具	209
9.2.7	转折工具	211
9.2.8	断开边角工具	212
9.2.9	薄片工具和加入切除特征	213
9.2.10	加入孔特征	214
9.2.11	闭合角工具	215
9.2.12	切口工具	215
9.2.13	通风口工具	217
9.2.14	插入折弯工具	218
9.3	参数介绍	218
9.4	成型工具	219
9.5	使用镜像	226
9.6	使用阵列	227
9.7	在展开状态下设计	229

9.8	放样折弯	231
9.9	实例	233
9.9.1	长尾夹	233
9.9.2	钣金五角星	239
9.10	上机练习	245
第10章	工艺品建模和渲染	247
10.1	设计思路	247
10.2	创建大“心”模型	249
10.3	创建小“心”模型	265
10.4	渲染	275
10.5	思考与练习	279

第1章 SolidWorks 基础

本章将介绍 SolidWorks 的一些基本操作，读者只有熟练地掌握这些基础知识，才能正确地掌握和应用 SolidWorks。这些基础知识包括：如何进入和退出 SolidWorks；如何新建文件、打开文件和保存文件；如何使用菜单栏、工具栏、快捷键和鼠标；如何设定多窗口环境；如何显示和控制模型；如何对模型进行外观编辑（颜色和纹理编辑）；如何使用过滤器选择对象等。

1.1 SolidWorks 基本操作

万丈高楼平地起，Solidworks 最常用的建模方法就好像是高楼的基础。本节的宗旨是把基础打牢，结合实例介绍 Solidworks 的应用经验和一些技巧性的内容。

1.1.1 进入 SolidWorks 和新建文件

1. 进入 SolidWorks

当正确安装了 SolidWorks 2015 后，在 Windows 环境下双击桌面上的 SolidWorks 2015 快捷图标，如图 1-1 中箭头所示；或者单击“开始”→“所有程序”→“SOLIDWORKS 2015”→“SOLIDWORKS 2015 x64 Edition”，如图 1-2 中①～④所示，系统开始启动 SolidWorks 2015。

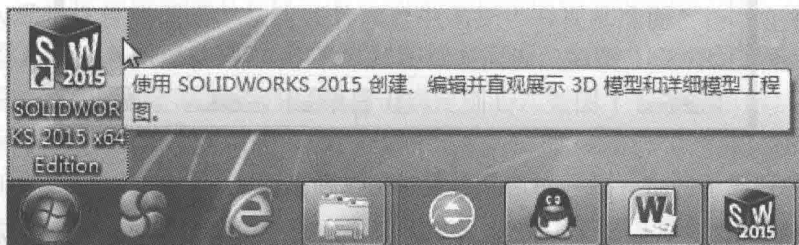


图 1-1 双击桌面上的 SolidWorks 2015 快捷图标



图 1-2 启动 SolidWorks 2015

启动结束后系统进入 SolidWorks 2015 界面，如图 1-3 所示。

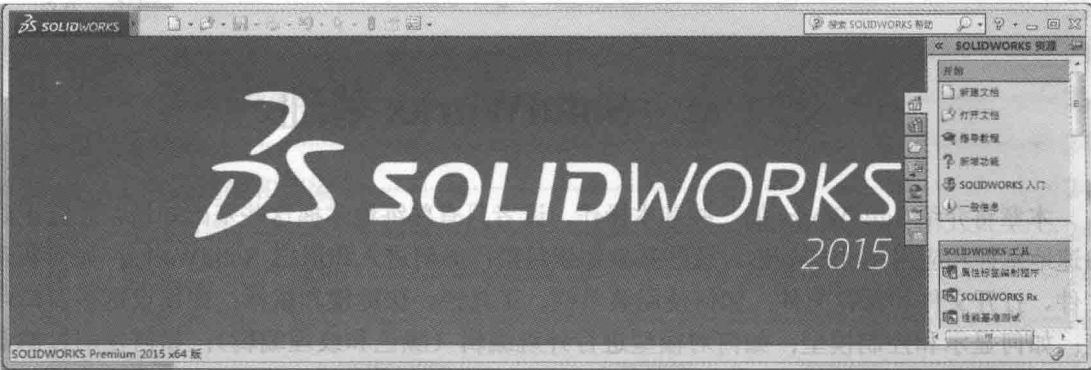


图 1-3 进入 SolidWorks 2015 界面

2. 新建文件

单击工具栏中的“新建”按钮，如图 1-4 中①所示；或者按组合键<Ctrl+N>。系统弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，在新建文件对话框中有“零件”“装配体”“工程图”3 种格式的文件可以选择创建。单击“零件”按钮，再单击“确定”按钮完成新文件创建的操作，如图 1-4 中②③所示。

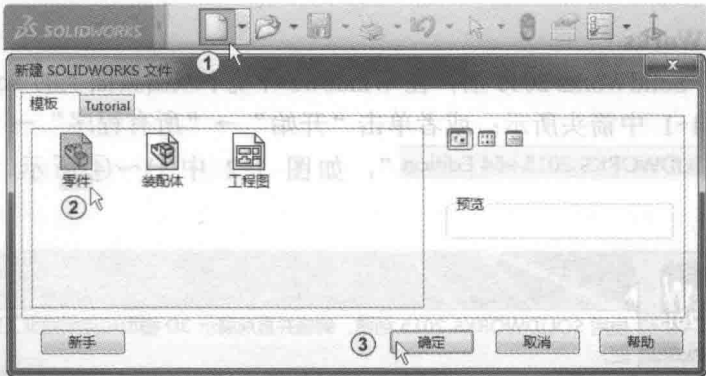


图 1-4 新建文件

SolidWorks 提供了 3 种基本文件格式：零件、装配体和工程图，在新建文件时要确定文件的类型，表 1-1 是对这 3 种文件格式的说明。

表 1-1 新建文件的 3 种格式

文件类型	扩展名	说明
零件	SLDPRT	建立零件模型
装配体	SLDASM	建立装配体零件，生成部件或整体模型
工程图	SLDDRW	生成工程图

3. 零件文件

SolidWorks 的 3 种文件格式提供了不同的操作环境和功能选项。在零件环境下可以建立产品零件的各种外观特征和结构特征，在零件环境中包括特征、曲面等多种建模工具。此外零件环境中还有钣金、模具等建模工具。如图 1-5 中①所示。

4. 装配体文件

装配体操作环境的主要功能是将产品中独立的零件用配合关系组装在一起，成为一个整体。装配体环境中还提供了爆炸视图、焊接、管道等与装配相关的工程工具。如图 1-5 中②所示。

5. 工程图文件

工程图是三维模型的二维展示，表示出模型的几何公差、加工要求等信息，是企业产品信息的主要载体。SolidWorks 工程图与三维模型是相互关联的，二维工程图及其特征尺寸直接由三维模型转换而来。在工程图环境中提供了丰富的工程标注、材料明细栏等工具。如图 1-5 中③所示。

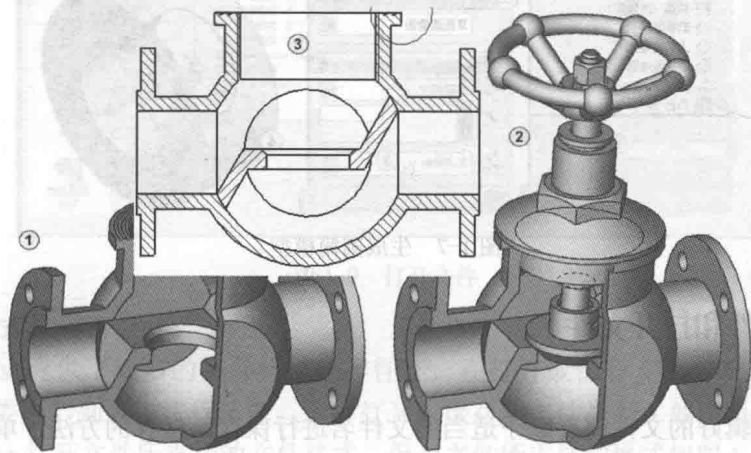


图 1-5 SolidWorks 的 3 种基本文件

6. 建立圆筒模型

(1) 进入零件文件界面后，从特征管理器中选择“右视基准面”→“正视于”，如图 1-6 中①②所示；单击“草图”，切换到草图绘制面板，如图 1-7 中③所示；单击“圆”按钮，如图 1-6 中④所示；在绘图区中单击确定圆心，如图 1-6 中⑤所示，向远离圆心的位置移动鼠标到一定的距离后单击，如图 1-6 中⑥所示，绘制出一个小圆；在绘图区中再次单击圆心，如图 1-6 中⑦所示，向远离圆心的位置移动鼠标，到一定的距离后单击，如图 1-6 中⑧所示，绘制出一个大圆；单击“确定”按钮，如图 1-6 中⑨所示。



图 1-6 绘制两个同心圆

(2) 单击“特征”，切换到特征面板，如图 1-7 中①所示；单击“拉伸凸台/基体”按钮，如图 1-7 中②所示；系统弹出“凸台-拉伸”属性管理器，在“深度”文本框中输入 30，如图 1-7 中③所示，其他采用默认设置，拉伸后的预览图如图 1-7 中④所示；单击“确定”按钮，如图 1-7 中⑤所示，完成拉伸操作。



图 1-7 生成圆筒模型

1.1.2 保存文件和打开文件

1. 保存文件

对于已经编辑好的文件需要赋予适当的文件名进行保存。保存的方法：单击工具栏中的“保存”按钮，如图 1-8 中①所示，或者按组合键<Ctrl+S>。系统弹出“另存为”对话框，单击“保存在(I)”后的按钮，如图 1-8 中②所示，选择想要保存文件所在的地方，如图 1-8 中③所示，在“文件名(N)”文本框中输入想要保存文件的名称，如图 1-8 中④所示。然后单击“保存”按钮，如图 1-8 中⑤所示，完成对文件的保存。

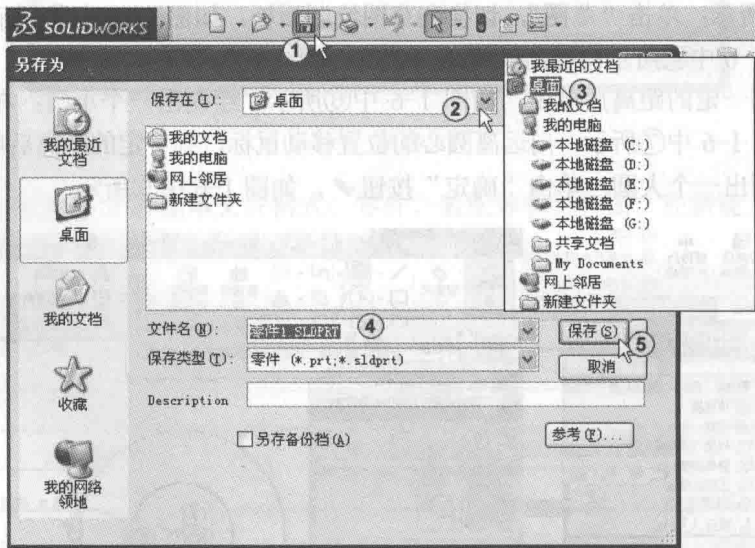


图 1-8 保存文件

2. 打开文件

对于已存在的文件可以进行打开浏览和编辑。打开的方法：单击工具栏中的“打开”按钮

按钮，如图 1-9 中①所示，或者按组合键<Ctrl+O>。系统弹出“打开”对话框，单击“查找范围”后的按钮，如图 1-9 中②所示，选择文件所在的分区，如图 1-9 中③所示，在对话框中找到需要的文件，如图 1-9 中④所示，选中右上方的“缩略图”复选框可以预览要打开的文件，如图 1-9 中⑤所示。再单击“打开”按钮，如图 1-9 中⑥所示，就可以打开选中的文件并进行浏览或编辑了。

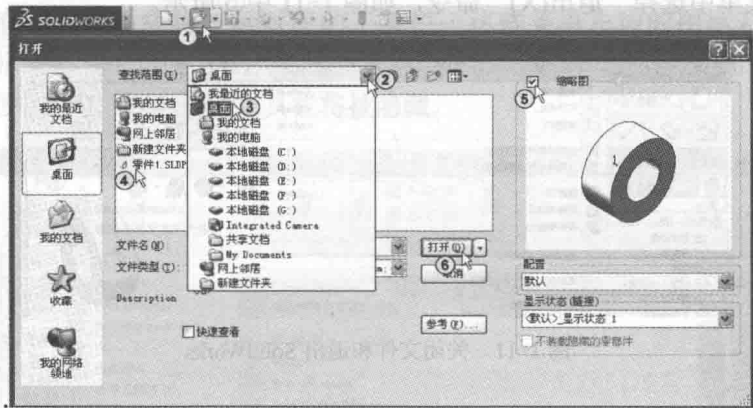


图 1-9 打开文件

3. 文件格式

SolidWorks 提供了很多的文件格式兼容性能，在打开或保存文件时都可以在“文件类型”或“保存类型”列表中进行选择，选择打开或保存的文件类型。如图 1-10 中①所示列出了 SolidWorks 打开文件所支持的文件格式，保存文件所支持的格式如图 1-10 中②所示。

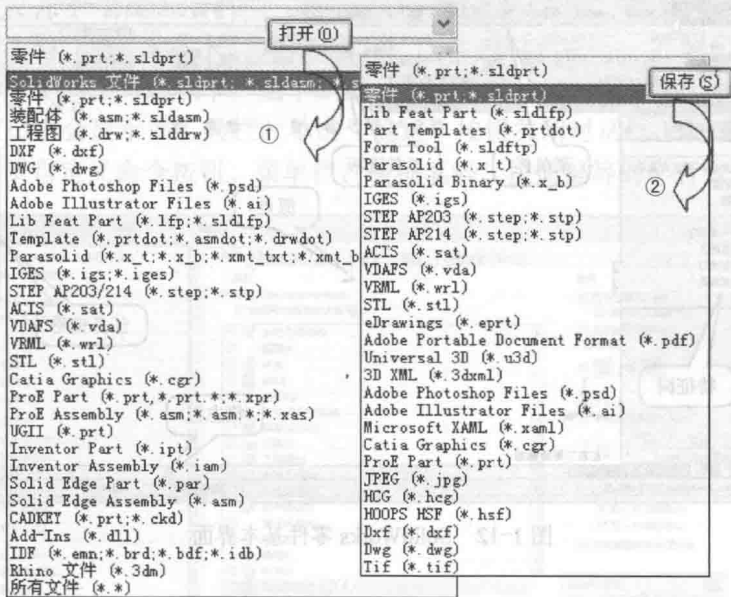


图 1-10 SolidWorks 支持的文件格式

1.1.3 关闭文件和退出 SolidWorks

1. 关闭文件

关闭文件的方法是单击绘图区中右中上角的“关闭”按钮，或者按组合键<Ctrl+W>。

如图 1-11 中①所示。

2. 退出 SolidWorks

退出 SolidWorks 的方法是单击窗口右上角的“关闭”按钮，如图 1-11 中②所示。或者单击窗口左上角的徽标按钮，如图 1-11 中③所示，在屏幕最上方显示出菜单栏。在菜单栏中选择“文件(F)”，如图 1-11 中④所示，在弹出的下拉菜单中选择“退出(X)”命令，如图 1-11 中⑤所示。

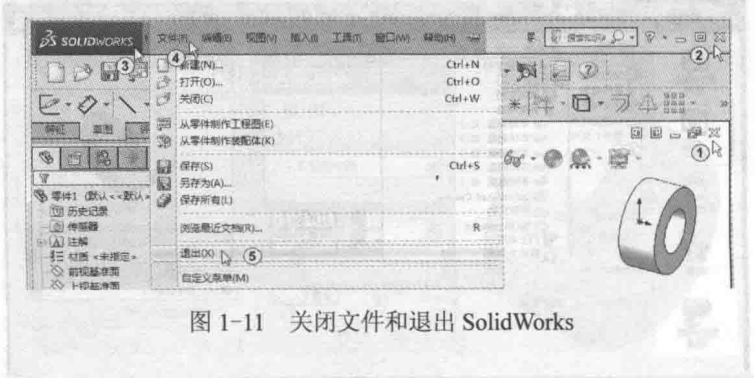


图 1-11 关闭文件和退出 SolidWorks

1.2 SolidWorks 用户界面

图 1-12 所示是选择了新建“零件”文件后，SolidWorks 的初始工作环境界面。其中包括了菜单栏、工具面板、状态栏等。在图形区中已经预设了 3 个基准面和位于 3 个基准面交点处的原点，原点是固定不动的，是建立零件的基本参考点。

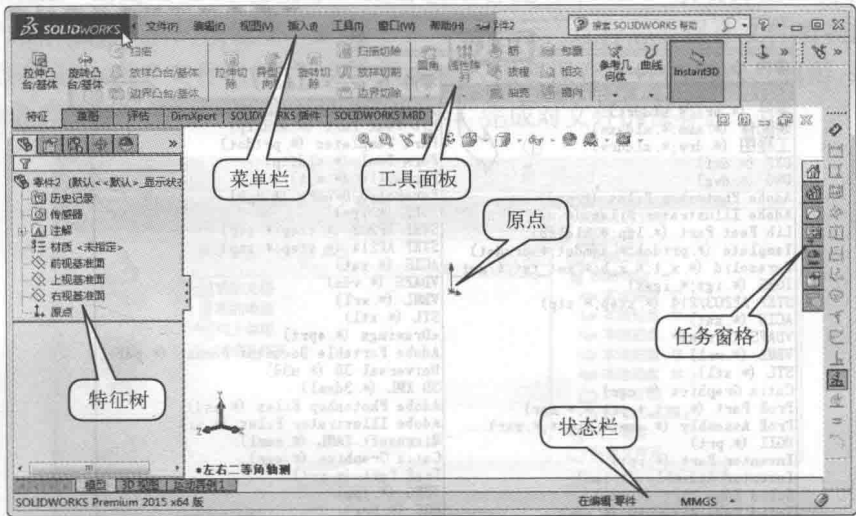


图 1-12 SolidWorks 零件基本界面

1.2.1 菜单

通过菜单可以找到建模的所有命令，默认菜单处于隐藏状态，将指针悬停在屏幕左上角的 SOLIDWORKS 徽标上可显示菜单。单击图钉按钮以固定菜单，菜单栏一直固定在窗口顶端，按钮变为，若再次单击菜单栏右侧的按钮，则菜单栏又处于隐藏状态。

1.2.2 工具面板

通过单击工具面板中的按钮来调用命令是一种快捷方便的操作方法。但由于 SolidWorks 的命令很多，在正常情况下面板中很难涵盖所有的 SolidWorks 命令，用户可以调整面板中的按钮以适应日常工作的需要。

在面板中单击鼠标右键，如图 1-13 中①所示。弹出工具栏的下拉菜单，这些菜单左边的复选框若有勾，系统将显示对应的工具栏；这些菜单左边的图标若被选中按下，如图 1-13 中②所示，系统将显示对应的工具栏，如图 1-13 中③所示。在面板中单击鼠标右键，取消复选框中的勾，则对应的工具栏将被隐藏。

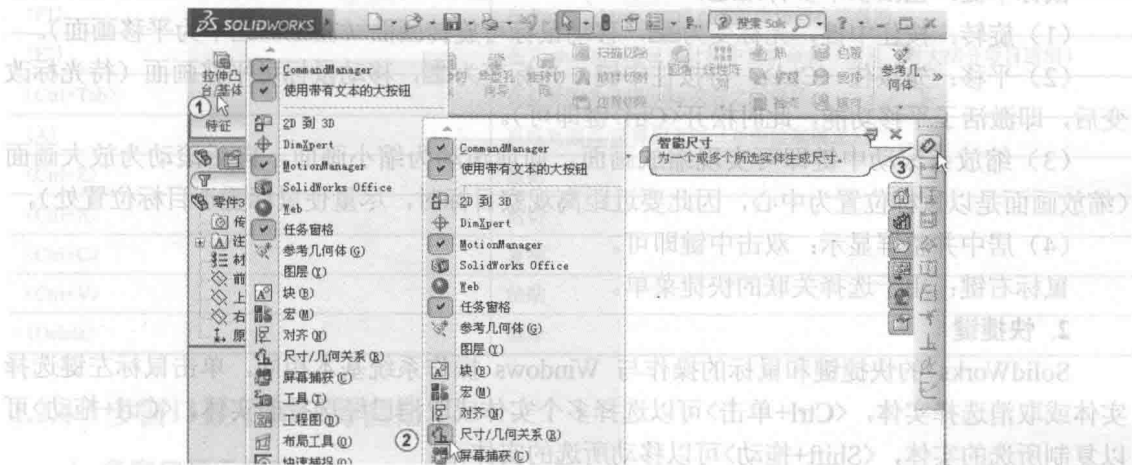


图 1-13 自定义工具栏

选择菜单“工具”→“自定义”命令，如图 1-14 中①②所示。在弹出的“自定义”对话框中已默认为“工具栏”选项卡，选中欲显示的工具栏（如标准视图）后，如图 1-14 中③④所示。在窗口中会显示该工具栏，单击“确定”按钮关闭对话框，如图 1-14 中⑤⑥所示。这种方法对于自定义命令按钮、菜单栏、鼠标笔势、快捷键等同样有效。

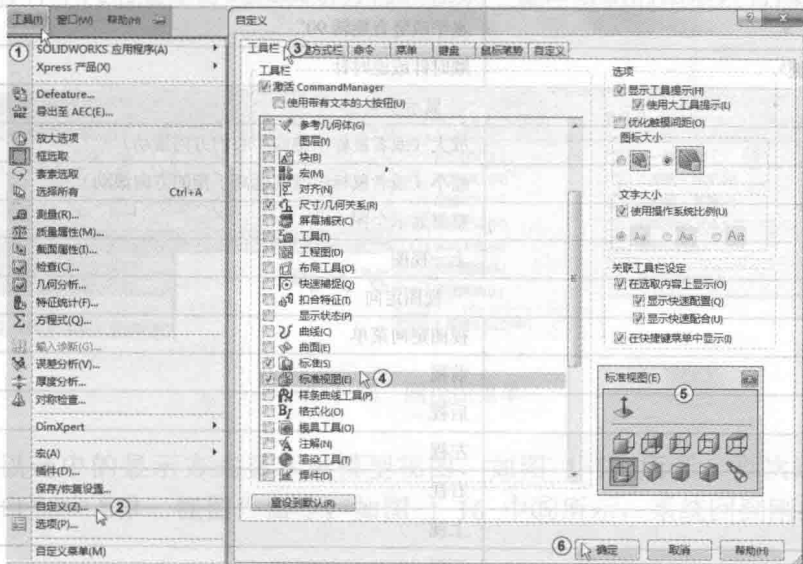
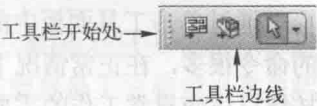


图 1-14 显示工具栏

工具栏可依个人操作习惯自由摆放。拖动工具栏的起点或边沿，如图 1-15 中所示，可移动工具栏。若想将工具栏移回到其先前位置，双击起点或标题栏。



1.2.3 鼠标和快捷键

图 1-15 移动工具栏

1. 鼠标

鼠标左键：单击时用于选择对象、菜单项目、图形区域中的实体；双击则对操作对象进行属性管理。

鼠标中键：包括以下多种用途。

- (1) 旋转：按住中键，光标变为，移动鼠标可旋转画面（在工程图中为平移画面）。
 - (2) 平移：先按住 <Ctrl>，再按住中键，光标变为，移动鼠标可平移画面（待光标激活后，即激活了平移功能，此时松开<Ctrl>键即可）。
 - (3) 缩放：滚动中键即可实现缩放画面，向前滚动为缩小画面，向后滚动为放大画面（缩放画面是以鼠标位置为中心，因此要近距离观察目标时，尽量使鼠标置于目标位置处）。
 - (4) 居中并整屏显示：双击中键即可。
- 鼠标右键：用于选择关联的快捷菜单。

2. 快捷键

SolidWorks 的快捷键和鼠标的操作与 Windows 操作系统基本相同，单击鼠标左键选择实体或取消选择实体，<Ctrl+单击>可以选择多个实体或取消已经选择的实体，<Ctrl+拖动>可以复制所选的实体，<Shift+拖动>可以移动所选的实体。

常用的默认快捷键如表 1-2 所示。

表 1-2 常用的默认快捷键

快 捷 键	功 能
<Ctrl+方向键>	平移模型（或者<Ctrl+鼠标中键的移动>）
旋转模型	
<方向键>	水平或竖直（或者按住鼠标中键移动）
<Shift+方向键>	水平或竖直旋转 90°
<Alt+左或右方向键>	顺时针或逆时针
显示模型	
<Shift+Z>	放大（或者鼠标中键向手心的方向滚动）
<z>	缩小（或者鼠标中键向远离手指的方向滚动）
<f>	整屏显示全图
<Ctrl+Shift+Z>	上一视图
视图定向	
<空格键>	视图定向菜单
<Ctrl+1>	前视
<Ctrl+2>	后视
<Ctrl+3>	左视
<Ctrl+4>	右视
<Ctrl+5>	上视
<Ctrl+6>	下视
<Ctrl+7>	等轴测