



SolidWorks 2018

基础教程

机械实例版

赵昊 杨晓晋 赵楠 编著

适用
行业

机械设计 / 产品设计 / 装配体设计 / 工程图设计 / 模具设计 / 有限元分析
设计渲染 / 钣金设计

■ SolidWorks 2014-2018用户适用 ■

全程实例+视频精讲

扫码学习

超值资源赠送



化学工业出版社

SolidWorks 2018

基础教程

机械实例版

赵果 杨晓晋 赵楠 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书针对 SolidWorks2018 中文版, 通过具体的实例详尽地介绍了特征设计、装配体设计和工程图设计的功能和使用方法, 还对钣金建模、焊件建模、图片渲染和有限元分析等常用辅助功能进行了讲解。每个实例操作步骤翔实、图文并茂, 使读者能既快、又深入地理解 SolidWorks 软件中的抽象概念和功能。

本书可作为广大工程技术人员的 SolidWorks 自学教程和参考书籍, 也可作为高等院校理工科相关专业学生的自学用书。本书附光盘一张, 包含本书的实例源文件和操作视频文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks2018基础教程: 机械实例版/赵罍, 杨晓晋, 赵楠编著. —北京: 化学工业出版社, 2018.6
ISBN 978-7-122-31938-8

I. ①S… II. ①赵… ②杨… ③赵… III. ①机械设计-计算机辅助设计-应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 073884 号

责任编辑: 王 焯

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 吴 静

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷: 三河市延风印装有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张31 $\frac{1}{2}$ 字数716千字 2018年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 79.80元

版权所有 违者必究

SolidWorks 软件以参数化特征造型为基础，具有功能强大、易学、易用等特点，极大地提高了机械设计工程师的设计效率和设计质量，并成为主流三维 CAD 软件市场的标准，是目前最优秀的三维 CAD 软件之一。其最新版本中文版 SolidWorks 2018 针对设计中的多项功能进行了大量补充和更新，使设计过程更加便捷。

本书主要内容包括：

- ① 介绍 SolidWorks 软件基础知识，包括基本功能和软件的基本操作方法。
- ② 机械零件建模，讲解典型机械零件的建模思路和方法。
- ③ 工业产品建模，讲解工业产品的建模思路和方法。
- ④ 装配体设计，讲解通过零件建立装配体的方法和过程。
- ⑤ 工程图设计，讲解制作符合国标的工程图的方法和过程。
- ⑥ 钣金建模、焊件建模、图片渲染和有限元分析，讲解 SolidWorks 常用辅助功能，对各功能建模设计过程有整体了解。

本书笔者长期从事 SolidWorks 专业设计和教学，对 SolidWorks 有深入的了解，并积累了大量的实际工作经验。笔者精选出多个具有典型特征的实例进行讲解，书中的实例讲解提供了独立、完整的设计制作过程，每个操作步骤都有文字说明和图例展示，并在附加光盘中提供了多媒体影音视频讲解，讲解形式活泼、方便、实用，可使读者从本书的范例制作过程中尽快熟悉中文版 SolidWorks 的各项功能，培养实际设计能力。

本书配备了多媒体教学光盘，除精讲视频外，还提供了所有实例的源文件、机械制图工具书和一些软件应用技巧等，以为读者营造全面的自学环境和条件。

本书由赵果、杨晓晋、赵楠编写。张剑峰、于鹏程、龚堰珏、陶春生、刘玥、张艳婷、刘玢、刘良宝、于勇、肖科峰、孙士超、王荃、张世龙、薛美容、李娜、邓琨、刘宝辉、冯彬、赵雄为本书的编写提供了很多帮助，一并表示感谢。

本书适用于 SolidWorks 的初、中级用户，可以作为高等院校理工科相关专业学生的自学用书，也适合企业的产品开发和技术部门人员使用。

由于水平有限，书中难免会有不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见，笔者电子邮箱 zhaoffu@163.com。

编著者

告别看书累，看书学不会

以看视频精讲为主，在实例中学习——对照书中每个实例的文字说明和图例展示，精研每个实例的视频讲解，掌握该实例独立、完整的设计过程。

SolidWorks 的学习建议

在学习 SolidWorks 的过程中，要不断地学习其他相关联的知识，并且多实践，才能较好地掌握 SolidWorks 软件，下面总结几种学习方法，供读者借鉴。

1. 多用。最好是天天坚持学习和使用 SolidWorks 软件，通过不断地实践，能掌握 SolidWorks 的绝大多数功能。
2. 多学。在学习 SolidWorks 的过程中，要不断地学习其他相关联的知识，如制图、CAD/CAE/CAM 原理等方面，对掌握 SolidWorks 非常有益。
3. 勤上网，多交流。比如加入 QQ 群、聊天室，浏览 SolidWorks 技术论坛，很多困难都可以迎刃而解。

目录

CONTENTS

01

第1章 SolidWorks基础知识

1.1 概述	2	1.2.3 状态栏	8
1.1.1 背景	2	1.2.4 管理器窗口	8
1.1.2 主要设计特点	2	1.3 基本操作	9
1.1.3 SolidWorks的学习方法	4	1.3.1 文件的基本操作	9
1.2 用户界面	4	1.3.2 选择的基本操作	10
1.2.1 菜单栏	5	1.3.3 视图的基本操作	11
1.2.2 工具栏	7	1.3.4 鼠标使用方法	12

02

第2章 机械零件建模设计

2.1 拉伸凸台特征	15	2.10 扳手建模范例	52
2.2 拉伸切除特征	15	2.10.1 主体部分	52
2.3 旋转凸台特征	16	2.10.2 辅助部分	55
2.4 扫描特征	17	2.11 自行车车架建模范例	59
2.5 放样特征	18	2.11.1 主体部分	60
2.6 锥齿轮建模范例	19	2.11.2 辅助部分	67
2.6.1 轮毂部分	20	2.12 叶片	70
2.6.2 轮齿部分	22	2.12.1 主体部分	71
2.7 蜗轮建模范例	24	2.12.2 辅助部分	74
2.7.1 轮毂部分	26	2.13 管套	76
2.7.2 轮齿部分	27	2.13.1 主体部分	78
2.8 弹簧建模范例	33	2.13.2 辅助部分	81
2.8.1 螺旋部分	34	2.14 机壳建模范例	93
2.8.2 辅助部分	41	2.14.1 主体部分	94
2.9 轮毂建模范例	43	2.14.2 辅助部分	101
2.9.1 主体部分	44	2.15 活塞建模范例	109
2.9.2 辅助部分	48	2.15.1 主体部分	111

2.15.2 辅助部分	117	2.16.1 主体部分	125
2.16 减速器箱体建模范例	124	2.16.2 辅助部分	133

03

第3章 工业产品建模设计

3.1 筋特征	144	3.10.1 外圆部分	188
3.2 孔特征	145	3.10.2 辅助部分	192
3.3 圆角特征	146	3.11 水桶	195
3.4 倒角特征	147	3.11.1 主体部分	196
3.5 抽壳特征	147	3.11.2 把手部分	203
3.6 水瓶建模范例	148	3.11.3 辅助部分	206
3.6.1 主体部分	149	3.12 鼠标	210
3.6.2 辅助部分	154	3.12.1 主体部分	211
3.7 握力器范例	159	3.12.2 辅助部分	217
3.7.1 主体部分	160	3.13 旋钮	219
3.7.2 辅助部分	167	3.13.1 主体部分	220
3.8 收纳盆范例	173	3.13.2 辅助部分	224
3.8.1 主体部分	174	3.14 剃须刀	229
3.8.2 辅助部分	177	3.14.1 主体部分	230
3.9 纸篓范例	180	3.14.2 辅助部分	235
3.9.1 上下部分	181	3.15 储水桶	249
3.9.2 中间连接部分	184	3.15.1 主体部分	250
3.10 方向盘范例	187	3.15.2 辅助部分	257

04

第4章 装配体设计

4.1 插入零件	281	4.5.2 装配辅助部分	301
4.2 添加配合	281	4.6 机械手装配体实例	307
4.3 装配体评估	282	4.6.1 装配基座部分	307
4.4 绞肉机装配实例	283	4.6.2 装配手部分	310
4.4.1 装配机身部分	284	4.7 扳手装配实例	315
4.4.2 装配辅助部分	287	4.7.1 装配主体部分	316
4.5 虎钳装配体实例	292	4.7.2 装配辅助部分	318
4.5.1 装配主体部分	293	4.8 内燃机装配实例	321

4.8.1 装配曲柄部分	321	gear_17_M10	349
4.8.2 装配凸轮部分	329	4.9.3 插入零件shaft	351
4.8.3 装配进排气部分	338	4.9.4 插入零件stationary	352
4.9 轮系装配实例	346	4.9.5 查看约束情况	354
4.9.1 插入零件intermittent_			
ring_20_M10	347		
4.9.2 插入零件intermittent_			

05

第5章 工程图设计

5.1 标准三视图	357	5.9.2 标注尺寸	378
5.2 投影视图	357	5.10 气缸装配图实例	384
5.3 辅助视图	359	5.10.1 建立视图	385
5.4 剪裁视图	360	5.10.2 标注尺寸	394
5.5 局部视图	361	5.11 管钳	404
5.6 剖面视图	362	5.11.1 插入视图	404
5.7 断裂视图	363	5.11.2 标注尺寸	415
5.8 表架零件图实例	364	5.11.3 生成零件序号和零件表	419
5.8.1 建立视图	365	5.12 手柄	423
5.8.2 标注尺寸	370	5.12.1 插入视图	424
5.9 挡板零件图实例	375	5.12.2 标注尺寸	427
5.9.1 建立视图	376	5.12.3 生成零件序号和零件表	431

06

第6章 其他功能实例

6.1 钣金建模范例	438	6.4 管筒设计范例	464
6.1.1 建立主体部分	438	6.4.1 创建第一条电力导管线路	465
6.1.2 建立辅助部分	442	6.4.2 创建第二条电力导管线路	471
6.2 健身架建模(焊件建模)范例	446	6.4.3 保存装配体及线路装配体	475
6.2.1 建立主体部分	447	6.5 图片渲染范例	476
6.2.2 建立辅助部分	452	6.5.1 启动文件	477
6.3 机架建模(焊件建模)范例	456	6.5.2 设置模型外观	478
6.3.1 建立主体部分	456	6.5.3 设置模型贴图	481
6.3.2 建立辅助部分	461	6.5.4 设置外部环境	481

6.5.5 输出图像	483	6.6.5 运行分析	489
6.6 有限元分析范例	484	6.6.6 观察结果	489
6.6.1 设置单位	484	6.7 成本计算范例	492
6.6.2 应用约束	486	6.7.1 设置成本计算选项	492
6.6.3 应用载荷	487	6.7.2 生成报告	495
6.6.4 定义材质	488		

01

第1章

SolidWorks 基础知识

本章主要介绍了中文版SolidWorks的特点及其界面、菜单栏的功能、简单的文件操作等，并讲解了获取帮助信息的方法，使读者对中文版SolidWorks有一个大体的了解。

1.1 概述

本章首先对 SolidWorks 的背景及其主要设计特点进行简单介绍, 让读者对该软件有个大致的认识。

1.1.1 背景

20世纪90年代初, 国际微型计算机(微机)市场发生了根本性的变化, 微机性能大幅提高, 而价格一路下滑, 微机卓越的性能足以运行三维CAD软件。为了开发世界空白的基于微机平台的三维CAD系统, 1993年PTC公司的技术副总裁与CV公司的副总裁成立SolidWorks公司, 并于1995年成功推出了SolidWorks软件。在SolidWorks软件的促动下, 1998年开始, 国内外也陆续推出了相关软件; 原来运行在UNIX操作系统的工作站CAD软件, 也从1999年开始, 将其程序移植到Windows操作系统中。

SolidWorks采用的是智能化的参变量式设计理念以及Microsoft Windows图形化用户界面, 具有表现卓越的几何造型和分析功能, 操作灵活, 运行速度快, 设计过程简单、便捷, 被业界称为“三维机械设计方案的领先者”, 受到广大用户的青睐, 在机械制图和结构设计领域已经成为三维CAD设计的主流软件。利用SolidWorks, 设计师和工程师们可以更有效地为产品建模以及模拟整个工程系统, 加速产品的设计和生产周期, 从而完成更加富有创意的产品制造。

1.1.2 主要设计特点

SolidWorks是一款参变量式CAD设计软件。所谓参变量式设计, 是将零件尺寸的设计用参数描述, 并在设计修改的过程中通过修改参数的数值改变零件的外形。SolidWorks中的参数不仅代表了设计对象的相关外观尺寸, 并且具有实质上的物理意义。例如, 可以将系统参数(如体积、表面积、重心、三维坐标等)或者用户自己按照设计流程需求所定义的用户定义参数(如密度、厚度等具有设计意义的物理量或者字符)加入到设计构思中以表达设计思想。这不仅从根本上改变了设计的理念, 而且将设计的便捷性向前推进了一大步。

SolidWorks在3D设计中的特点有:

- SolidWorks提供了一整套完整的动态界面和鼠标拖动控制。“全动感的”的用户界面减少设计步骤, 减少了多余的属性管理器, 从而避免了界面的零乱。
- 崭新的属性管理器用来高效地管理整个设计过程和步骤。属性管理器包含所有的设计数据和参数, 而且操作方便、界面直观。
- SolidWorks提供的AutoCAD模拟器, 使得AutoCAD用户可以保持原有的作

图习惯，顺利地二维设计转向三维实体设计。

- 配置管理是SolidWorks软件体系结构中非常独特的一部分，它涉及零件设计、装配设计和工程图。

- 通过eDrawings方便地共享CAD文件。eDrawings是一种极度压缩的、可通过电子邮件发送的、自行解压和浏览的特殊文件。

- SolidWorks支持Web目录，将设计数据存放在互联网的文件夹中，就像存本地硬盘一样方便。

- SolidWorks可以动态地查看装配体的所有运动，并且可以对运动的零部件进行动态的干涉检查和间隙检测。

- 用智能零件技术自动完成重复设计。智能零件技术是一种崭新的技术，用来完成诸如将一个标准的螺栓装入螺孔中，而同时按照正确的顺序完成垫片和螺母的装配。

- 从三维模型中自动产生工程图，包括视图、尺寸和标注。

- 增强了的详图操作和剖视图，包括生成剖中剖视图、部件的图层支持、熟悉的二维草图功能，以及详图中的属性管理器。

- RealView图形显示模式：以高清晰度直观显示设计和进行交流。无需进行渲染，即可对零件、装配体和成品快速进行完全动态的逼真展示。

- 钣金设计工具：可以使用折叠、折弯、法兰、切口、标签、斜接、放样的折弯、绘制的折弯、褶边等工具从头创建钣金零件。

- 焊件设计：绘制框架的布局草图，并选择焊件轮廓，SolidWorks将自动生成3D焊件设计。

- 大型装配体管理工具：使用“轻量化”模式可减少打开和处理大型装配体所需的时间。通过SpeedPak技术，可以创建装配体的简化版本，从而加快装配体操作和工程图创建的速度。

- 数据转换：方便地导入和使用现有数据以及来自外部源的数据。SolidWorks提供了支持DWG、DXF™、Pro/ENGINEER®、IPT (Autodesk Inventor®)、Mechanical Desktop®、Unigraphics®、PAR (Solid Edge®)、CADKEY®、IGES、STEP、Parasolid、SAT (ACIS)、VDA-FS、VRML、STL、TIFF、JPG、Adobe® Illustrator®、Rhinoceros®、IDF和HSF (Hoops) 格式的转换程序。

- 材料明细表：可以基于设计自动生成完整的材料明细表 (BOM)，从而节约大量的时间。

- 标准零件库：通过SolidWorks Toolbox、SolidWorks Design ClipArt和3D ContentCentral，可以即时访问标准零件库。

- 照片级渲染：使用PhotoView 360来利用SolidWorks 3D模型进行演示或虚拟及材质研究。

- 步路系统：可使用SolidWorks Routing自动处理和加速管筒、管道、电力电缆、缆束和电力导管的设计过程。



图1-2 用户界面

1.2.1 菜单栏

中文版SolidWorks的菜单栏如图1-3所示，包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【窗口】和【帮助】7个菜单。下面分别进行介绍。



图1-3 菜单栏

(1) 【文件】菜单

【文件】菜单包括【新建】、【打开】、【保存】和【打印】等命令，如图1-4所示。

(2) 【编辑】菜单

【编辑】菜单包括【剪切】、【复制】、【粘贴】、【删除】以及【压缩】、【解除压缩】等命令，如图1-5所示。

(3) 【视图】菜单

【视图】菜单包括显示控制的相关命令，如图1-6所示。

(4) 【插入】菜单

【插入】菜单包括【凸台/基体】、【切除】、【特征】、【阵



图1-4 【文件】菜单

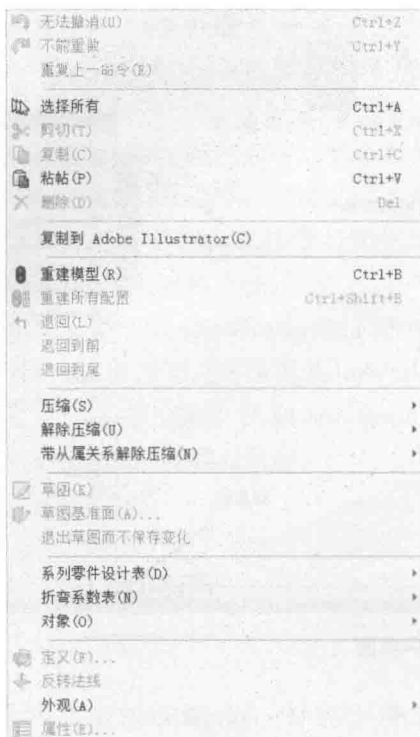


图1-5 【编辑】菜单

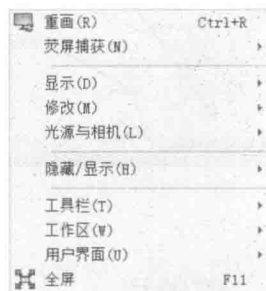


图1-6 【视图】菜单

列/镜像】、【扣合特征】、【曲面】、【钣金】、【模具】等命令，如图1-7所示。

(5) 【工具】菜单

【工具】菜单包括多种工具命令，如【草图绘制实体】、【草图工具】、【草图设置】、【块】等，如图1-8所示。

(6) 【窗口】菜单

【窗口】菜单包括【窗口】、【新建窗口】、【层叠】等命令，如图1-9所示。

(7) 【帮助】菜单

【帮助】菜单命令（如图1-10所示）可以提供各种信息查询，例如，【SolidWorks 帮助】命令可以展开 SolidWorks 软件提供的在线帮助文件，【API帮助主题】命令可以展开 SolidWorks 软件提供的 API 在线帮助文件，这些均可作为用户学习中文版 SolidWorks 的参考。

此外，用户还可以通过快捷键访问菜单命令或者自定义菜单命令。在 SolidWorks 中单击鼠标右键，可以激活与上下文相

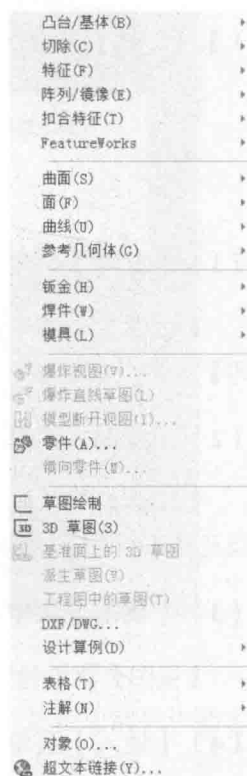


图1-7 【插入】菜单



图1-8 【工具】菜单

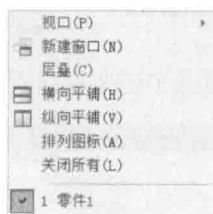


图1-9 【窗口】菜单

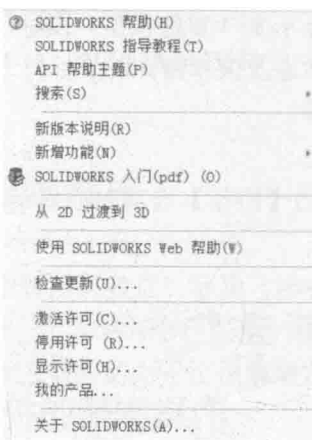


图1-10 【帮助】菜单

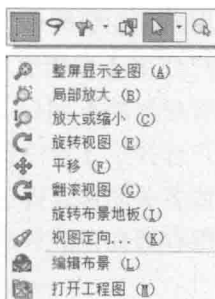


图1-11 快捷菜单

关的快捷菜单，如图 1-11 所示。快捷菜单可以在图形区域、FeatureManager（特征管理器）设计树中使用。

1.2.2 工具栏

工具栏位于菜单栏的下方，一般分为两排：上排一般为【标准】工具栏，如图 1-12 所示；下排一般为【CommandManager】（命令管理器）工具栏，如图 1-13 所示。用户可以



图1-12 【标准】工具栏

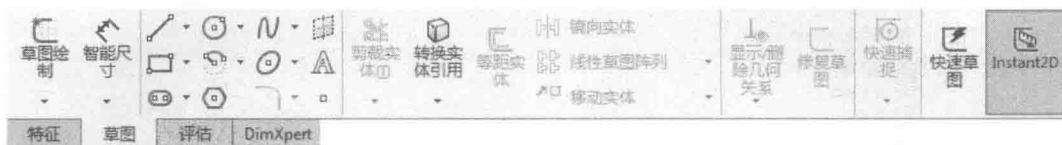


图1-13 【CommandManager】工具栏

根据需要通过【工具】菜单中的【自定义】命令，在【自定义】属性管理器中自行定义工具栏的显示。







1.2.3 状态栏

状态栏显示了正在操作中的对象所处的状态，如图1-14所示。





图1-14 状态栏

状态栏中提供的信息如下：

- ① 当用户将鼠标指针拖动到工具按钮上或者单击菜单命令时进行简要说明。
- ② 用户正在对草图或者零件进行更改时，显示（重建模型）图标。
- ③ 当用户进行草图相关操作时，显示草图状态及鼠标指针的坐标。
- ④ 为所选实体进行常规测量，如边线长度等。
- ⑤ 显示用户正在装配体中编辑的零件的信息。
- ⑥ 在用户使用【系统选项】属性管理器中的【协作】选项时，显示可以用来访问【重装】属性管理器的图标。
- ⑦ 当用户选择了【暂停自动重建模型】命令时，显示“重建模型暂停”。
- ⑧ 显示或者关闭快速提示，可以单击、、、等图标。
- ⑨ 如果保存通知以分钟进行，显示最近一次保存后至下次保存前之间的时间间隔。

1.2.4 管理器窗口

管理器窗口包括（特征管理器设计树）、（属性管理器）、【Configuration Manager（配置管理器）】和【DisplayManager（显示管理器）】4个选项卡，其中【特征管理器设计树】和【属性管理器】使用比较普遍，下面进行详细介绍。

（1）【特征管理器设计树】

【特征管理器设计树】可以提供激活零件、装配体或者工程图的大纲视图，使观察零件或者装配体的生成以及检查工程图图纸和视图变得更加容易，如图1-15所示。