



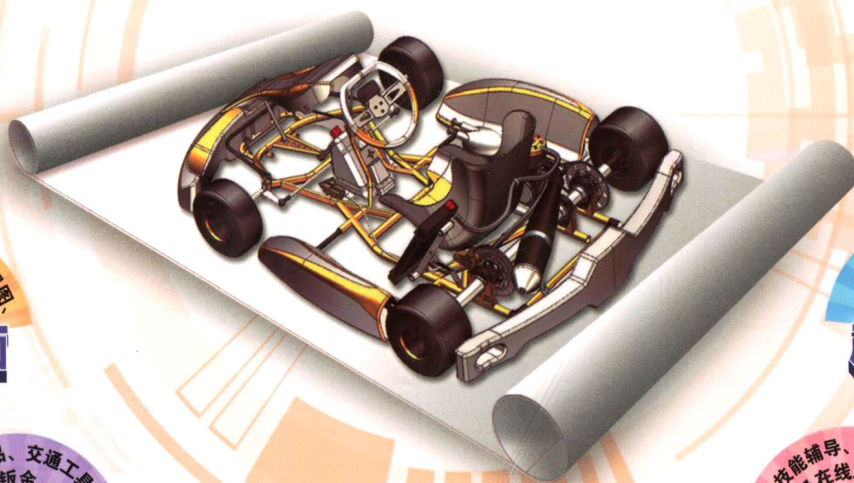
»» 二维草图 + 零件建模 + 装配设计 + 仿真分析 + 在线教学 + 互动答疑 ««

中文
版

SolidWorks 2018

从入门到精通

张晓智 编著



草图、建模、曲面、工程图、
仿真与分析

内容全面

设计之门等教育机构
免费咨询及就业指导

产学结合

家用电器、交通工具、
零件、钣金、装配

行业覆盖

技能辅导、视频授课、
以及在线互动答疑

在线互动

设计流程及零件草图
装配图等图纸展现

图解导航

温馨提示、技巧点拨、
实战案例、论坛贴

技能提升



所有案例素材、模型、图纸和教学视频等实用资料，腾讯、网易等大型平台在线教育课程，以及海量设计资源，稍加改动即可应用于实际工作中

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

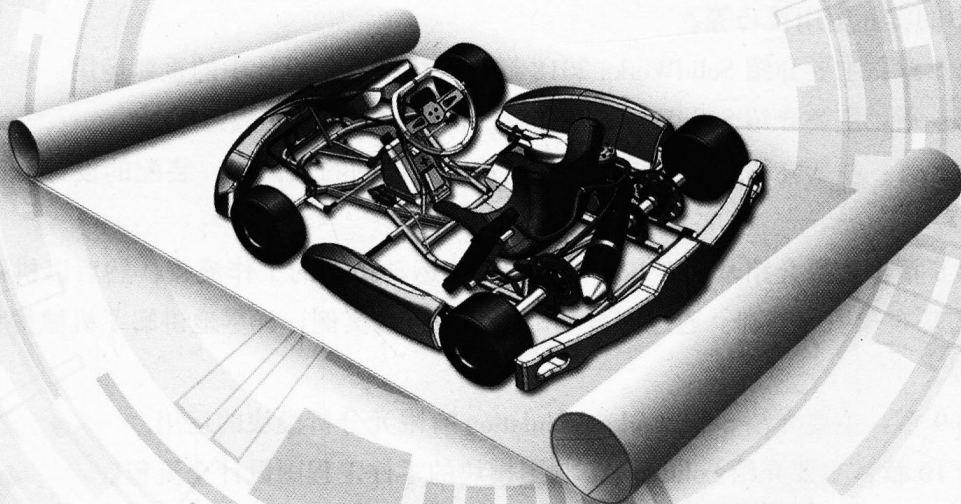


»» 二维草图 + 零件建模 + 装配设计 + 仿真分析 + 在线教学 + 互动答疑 ««

中文版 SolidWorks 2018

从入门到精通

张晓智 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

内容特色

本书从软件的基本应用及行业知识入手，以SolidWorks 2018平台为主线，以三维建模、装配及仿真的行业实战案例为引导，按照由浅入深、循序渐进的方式，讲解该软件的新特性和相关操作方法。

本书所有实战案例均从设计行业实战出发，每个知识点配有上机操作及能力拓展训练。针对设计过程中出现的问题加以全面分析并给出实用的指导参考。此外，读者还可以选择大型在线教育平台中作者团队提供的优质课程深入学习并互动交流：小到功能指令、界面介绍，大到案例及行业背景等均配有语音教学视频。

系列图书

- 中文版SolidWorks 2018从入门到精通
- 中文版Creo 4.0从入门到精通
- 中文版CATIA V5-6 R2017从入门到精通
- 中文版Moldflow 2018模流分析从入门到精通
- Alias 2018产品设计从入门到精通
- 新工业革命：UG NX综合建模与3D打印
- 新工业革命：Creo综合建模与3D打印
- 中文版AutoCAD 2016从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016机械设计从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016室内装潢从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016电气设计从入门到精通：实战案例版

著名设计论坛技术支持



三维网 <http://www.3dportal.cn/discuz/portal.php>

开思网 <https://www.icax.org/>



前 言

SolidWorks 三维设计软件是法国达索公司的产品。自问世以来,以其优异的性能、易用性和创新性,极大地提高了机械工程师的设计效率。在与同类软件的激烈竞争中,已经确立了市场地位,成为三维机械设计软件的标准。其应用范围涉及机械、航空航天、汽车、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。

• 本书内容

本书以 SolidWorks 2018 为工具,向读者详细讲解了 SolidWorks 2018 的常用设计功能及其相关插件的应用方法,全书共 10 章。

□ 第 1 章: 主要介绍 SolidWorks 2018 软件的基本概况、视图的操控、参考几何体的创建等入门内容。

□ 第 2~4 章: 主要介绍与草图设计、实体特征设计和曲面造型相关的功能指令,以及在设计中的实际运用技巧等。

□ 第 5 章: 主要介绍 SolidWorks 2018 插件在机械零件设计中的重要运用。

□ 第 6 章: 主要介绍 SolidWorks 钣金设计模块的功能和实战运用。

□ 第 7 章: 主要介绍 SolidWorks 装配模块、装配的约束设置、装配的设计修改、分解视图等内容。

□ 第 8 章: 主要介绍基于 SolidWorks 的机构运动仿真的工作流程,然后以机构设计和运动分析的基本知识为基础,通过大量基础和复杂机构实例,详尽地讲解了机械仿真运动基本操作流程。

□ 第 9 章: 主要介绍 SolidWorks Simulation 有限元分析模块的运用。

□ 第 10 章: 主要介绍 SolidWorks 制图模块的零件工程图设计全流程。

• 本书特色

本书从软件的基本应用及行业知识入手,以 SolidWorks 2018 软件模块和插件程序的应用为主线,以实例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和软件操作方法,使读者能快速掌握 SolidWorks 软件的设计技巧。

本书中的所有案例均从实战出发,每章、每节都配有典型技术案例。各章还列举了部分论坛网友的求助帖,对其加以解析并给出了合理的建议,让软件学习跟实战技术紧密结合,以便读者掌握更多的知识。

本书以一个指令或相似指令 + 案例的形式进行讲解，生动而不乏味，动静结合、相得益彰。全书丰富的实战案例涵盖各行各业，稍加修改即可应用于实际工作。

本书既可以作为院校机械 CAD、模具设计、钣金设计、电气设计、产品设计等专业的教材，也可作为对制造行业有浓厚兴趣读者的参考教程。



• 作者信息

本书由淄博职业学院的张晓智负责全书的编写工作，共约 58 万字。参与本书内容编写和案例测试的人员还包括：张红霞、孙占臣、罗凯、刘金刚、王俊新、董文洋、张学颖、鞠成伟、杨春兰、刘永玉、金大玮、陈旭、黄晓瑜、王全景、田婧、黄成、戚彬、马萌、赵光、张庆余、王岩、刘纪宝、任军、郝庆波、李勇、秦琳晶、吕英波、黄建峰、王晓丹、张雨滋等，他们为完成本书的出版提供了大量的帮助。

感谢您选购了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。



目 录








前 言

第 1 章 SolidWorks 2018 入门 1

1.1 SolidWorks 2018 用户界面 2	1.2.3 利用图形区域操控模型 12
1.1.1 欢迎界面 2	☞上机操作 使用 Instant 3D 修改零件 ... 18
1.1.2 用户界面 3	1.3 创建参考几何体 22
1.1.3 任务窗格 5	1.3.1 基准面 22
1.2 利用键鼠功能操控视图 7	1.3.2 基准轴 23
1.2.1 利用键鼠快捷键操控 视图 8	1.3.3 坐标系 24
1.2.2 利用鼠标笔势操控视图 8	1.3.4 点 25
☞上机操作 利用鼠标笔势绘制草图 10	1.4 入门案例——阀体零件设计 25
	1.5 技术解惑 30

第 2 章 草图设计 36

2.1 草图基础知识 37	【椭圆弧】工具绘制草图 ... 49
2.1.1 草图环境 37	2.2.5 矩形 51
2.1.2 草图曲线的绘制方法 37	2.2.6 槽口曲线 52
2.2 2D 草图曲线的绘制方法 38	2.2.7 多边形 53
2.2.1 直线与中心线 38	2.2.8 绘制圆角曲线 54
☞上机操作 利用【直线】【中心线】命令 绘制直线、圆弧图形 39	2.2.9 绘制倒角 55
2.2.2 圆与周边圆 41	2.2.10 文字 56
☞上机操作 利用【圆】和【周边圆】 工具绘制草图 42	2.3 2D 草图变换操作 57
2.2.3 圆弧 45	2.3.1 剪裁实体 57
2.2.4 椭圆与部分椭圆 47	2.3.2 延伸实体 59
☞上机操作 利用【圆弧】【椭圆】	2.3.3 等距实体 59
	2.3.4 镜像实体 60
	2.3.5 创建副本实体 61

2.3.6 草图实体的阵列	64	2.4.3 草图尺寸设置	68
2.4 草图尺寸约束与几何关系	65	2.5 草图综合训练	70
2.4.1 几何关系约束	65	2.6 技术解惑	84
2.4.2 草图尺寸约束	67		
第3章 实体特征建模	88		
3.1 特征建模概念	89	 上机操作 创建压凹特征	106
3.2 基于草图的特征建模	89	3.3.4 圆顶	108
3.2.1 拉伸凸台/基体	90	3.4 附加特征 (工程特征)	
 上机操作 创建筋板零件	90	设计	108
3.2.2 旋转凸台/基体	92	3.4.1 圆角和倒角	108
 上机操作 创建偏心轮零件模型	93	3.4.2 孔	111
3.2.3 扫描	95	3.4.3 抽壳	113
 上机操作 创建麻花绳	95	3.4.4 拔模	113
3.2.4 放样凸台/基体	97	3.4.5 加强筋	114
 上机操作 创建扁瓶	98	3.5 阵列与镜像	115
3.2.5 边界凸台/基体	100	3.5.1 阵列	116
3.3 形变特征设计	100	3.5.2 镜像	117
3.3.1 自由形	100	3.6 建模技法详解与训练	117
 上机操作 自由形形变操作	101	3.6.1 三维建模方法探讨	117
3.3.2 变形	103	3.6.2 建模训练——	
 上机操作 创建手柄	103	摇柄零件设计	120
3.3.3 压凹	106	3.7 技术解惑	126
第4章 曲线与曲面建模	131		
4.1 曲线设计	132	勺子曲面造型	154
4.1.1 3D 草图设计	132	4.3 曲面建模训练——	
4.1.2 曲线设计	133	花式瓷瓶造型设计	161
4.2 曲面造型设计	138	4.4 技术解惑	166
4.2.1 基础曲面设计	138	4.4.1 一般曲面的光顺及	
4.2.2 基本曲面造型案例——		连续性	166
玩具飞机造型	143	4.4.2 汽车外观造型设计的	
4.2.3 曲面控制	150	A 级曲面概念	167
4.2.4 高级曲面造型——			



第5章 机械标准件设计 169

5.1 SolidWorks 内置机械插件	最小间隙分析 184
应用..... 170	5.2 SolidWorks 外部插件应用 189
5.1.1 FeatureWorks 插件应用 170	5.2.1 GearTrax 齿轮插件
☞上机操作 识别特征并修改特征 173	的应用..... 189
5.1.2 Toolbox 插件的应用 175	☞上机操作 设计外啮合齿轮
☞上机操作 应用 Toolbox 标准件 176	标准件 190
5.1.3 DimXpert (尺寸专家)	☞上机操作 设计链轮和带轮 193
的应用..... 179	5.2.2 SolidWorks 弹簧宏程序 195
☞上机操作 手动和自动标注	☞上机操作 利用 SolidWorks 弹簧宏程序
装配体中的组件 180	设计弹簧 195
5.1.4 TolAnalyst (公差分析)	5.3 标准件建模训练——
插件的应用..... 184	Toolbox 凸轮设计 196
☞上机操作 TolAnalyst 等距公差与	5.4 技术解惑..... 197

第6章 钣金结构件设计 201

6.1 钣金基本知识..... 202	6.3.5 放样折弯 218
6.1.1 钣金术语..... 202	6.3.6 建模训练——
6.1.2 钣金结构设计注意事项..... 202	显示屏支架设计与建模 219
6.1.3 SolidWorks 钣金设计方法 ... 203	6.4 钣金操作..... 223
6.1.4 启用【钣金】特征选项卡 ... 204	6.4.1 边角剪裁..... 223
6.2 钣金法兰设计..... 205	6.4.2 断开边角..... 224
6.2.1 基体法兰..... 205	6.4.3 闭合角..... 225
6.2.2 边线法兰..... 207	6.4.4 通风口..... 226
6.2.3 斜接法兰..... 210	6.4.5 实体零件转换为钣金 227
6.2.4 建模训练——	6.4.6 建模操练——
固定支架的设计..... 212	电气箱设计..... 228
6.3 折弯钣金体设计..... 214	6.5 技术解惑..... 232
6.3.1 绘制的折弯..... 214	6.5.1 钣金展开与计算..... 232
6.3.2 褶边..... 215	6.5.2 传统钣金展开放样方法..... 232
6.3.3 转折..... 216	6.5.3 可展曲面与不可展曲面..... 237
6.3.4 展开和折叠..... 217	6.5.4 钣金练习 237

第 7 章 装配体设计	239
7.1 SolidWorks 装配设计概述	240
7.1.1 装配入门知识	240
7.1.2 布局草图	242
7.1.3 装配体检测	243
7.1.4 控制装配体的显示	244
7.1.5 装配建模训练——基于 布局草图的装配体设计	246
7.2 自下而上装配设计	247
7.2.1 创建装配体	247
7.2.2 插入零部件	248
7.2.3 零部件的配合	249
7.2.4 零部件的操作	254
7.2.5 装配建模训练—— 台虎钳装配	258
7.3 自上而下装配设计	265
7.3.1 自上而下装配设计 的含义	265
7.3.2 智能扣件	265
7.3.3 智能零部件	266
7.3.4 装配体直观	267
7.3.5 大型装配体的简化	268
7.3.6 爆炸图技术	270
7.3.7 装配建模训练—— 活动脚轮装配设计	272
7.4 课后练习	279
第 8 章 机构动画与仿真设计	281
8.1 SolidWorks 运动算例	282
8.1.1 运动算例界面	282
8.1.2 时间线与时间栏	283
8.1.3 键码点、关键帧、更改栏、 选项	284
8.1.4 算例类型	286
8.2 创建机构动画	286
8.2.1 创建基本动画	286
④ 上机操作 制作关键帧动画	286
④ 上机操作 创建相机撬动画	290
8.2.2 动画向导	294
④ 上机操作 创建旋转动画	294
④ 上机操作 创建爆炸动画	296
8.3 基本运动	298
8.3.1 四连杆机构运动仿真	298
④ 上机操作 连杆机构运动仿真	301
8.3.2 齿轮传动机构仿真	303
④ 上机操作 齿轮减速器机构 运动仿真	304
8.4 Motion 运动分析	306
8.4.1 凸轮机构运动仿真概述	307
8.4.2 凸轮机构仿真案例	309
④ 上机操作 阀门凸轮机构运动仿真	309
8.5 课后练习	312
第 9 章 有限元分析	314
9.1 有限元分析基础知识	315
9.1.1 有限元法概述	315
9.1.2 SolidWorks Simulation 有限元简介	318
9.1.3 SolidWorks Simulation 分析类型	319
9.1.4 Simulation 有限元分析的 一般步骤	322



9.1.5 Simulation 使用指导	324	9.2.4 网格单元	331
9.2 Simulation 分析工具介绍	325	④上机操作 创建 1D 横梁单元	334
9.2.1 分析算例	325	④上机操作 创建 2D 壳体单元	335
9.2.2 应用材料	327	9.3 有限元分析案例——夹钳装配 体静应力分析	337
④上机操作 创建自定义的新材料	328	9.4 课后练习	341
9.2.3 设定边界条件	329		
第 10 章 工程图设计	343		
10.1 SolidWorks 工程制图概述	344	10.3.2 旋转视图	357
10.1.1 设置工程图环境	344	10.3.3 删除视图	358
10.1.2 建立新图形	346	10.3.4 隐藏和显示视图	359
10.1.3 图纸格式	348	10.3.5 改变比例	359
10.2 建立工程图	349	10.3.6 修改剖面线	360
10.2.1 建立三视图	349	10.4 尺寸标注和技术要求	360
10.2.2 模型视图	350	10.4.1 尺寸标注	361
10.2.3 建立剖视图	351	10.4.2 注解的标注	364
10.2.4 建立投影视图	354	10.4.3 材料明细表	366
10.2.5 建立辅助视图	354	10.5 转换为 AutoCAD 文档	366
10.2.6 建立局部放大视图	355	10.6 工程图案例—— 挂墙式分光模块盒体工程图	367
10.3 修改工程图	356	10.7 课后练习	374
10.3.1 移动视图	356		

第 1 章

SolidWorks 2018 入门



本章导读

SolidWorks 软件是当前三维设计的主流软件之一，SolidWorks 友好的界面让初学者学习起来更容易上手。本章主要介绍 SolidWorks 2018 版本的界面和选项配置、视图操控及参考几何体创建的基本方法。



案例展现

ANLIZHANXIAN

案 例 图	描 述
	<p>SolidWorks 软件是世界上第一款基于 Windows 开发的三维 CAD 系统。SolidWorks 2018 经过重新设计，极大地提高了空间利用率。虽然功能增加不少，但整体界面并没有太大变化，基本与 SolidWorks 2017 保持一致</p>
	<p>在 SolidWorks 2018 软件功能的全面学习之前，利用部分草图、实体功能来创建一个机械零件模型，让大家对 SolidWorks 2018 的建模思想有个初步理解</p>



1.1 SolidWorks 2018 用户界面

SolidWorks 软件是法国达索公司旗下的世界上第一款基于 Windows 开发的三维 CAD 系统。下面就 SolidWorks 软件最新版本 SolidWorks 2018 的界面进行简要介绍。



1.1.1 欢迎界面

启动 SolidWorks 2018 软件后，系统会打开欢迎界面，如图 1-1 所示。欢迎界面是初学者用户学习软件的引导界面。用户可以从欢迎界面中的【主页】页面下管理 SolidWorks 文件并获取相关学习资源。

在【学习】页面中，用户还可以接触到 SolidWorks 官方基础教程、指导教程等，帮助初学者迅速掌握软件的基本运用知识，如图 1-2 所示。



图 1-1 SolidWorks 2018 欢迎界面



图 1-2 【学习】页面

在【主页】页面下单击【零件】按钮  建立零件文件，或者单击【打开】按钮  打开打开已有的 SolidWorks 模型文件，即可立即进入 SolidWorks 2018 零件设计的用户界面，如图 1-3 所示。

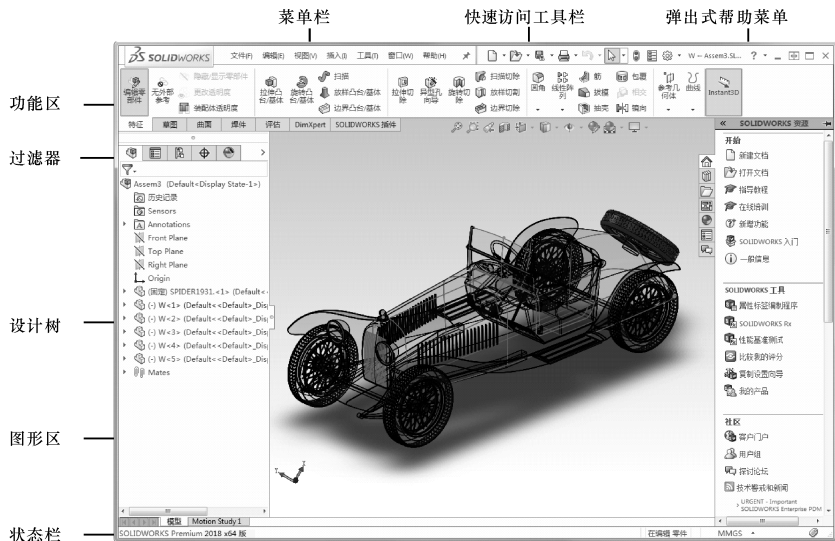


图 1-3 SolidWorks 2018 用户界面



1.1.2 用户界面

SolidWorks 2018 经过重新设计，极大地提高了空间利用率。虽然功能增加不少，但整体界面并没有太大变化，基本与 SolidWorks 2017 保持一致。

SolidWorks 2018 用户界面中包括菜单栏、功能区、命令选项卡、设计树、过滤器、图形区、状态栏、前导功能区、任务窗格及弹出式帮助菜单等，具体如下。

1. 菜单栏

菜单栏中包括 SolidWorks 2018 的大部分命令，如图 1-4 所示。



图 1-4 菜单栏

菜单栏中的菜单命令，可根据活动的文档类型和 workflows 来调用，菜单栏中许多命令也可通过命令选项卡、功能区、快捷菜单和任务窗格进行调用。

2. 功能区

大部分 SolidWorks 工具以及插件产品均可使用功能区。命名的工具选项卡可帮助用户进行特定的设计任务，如应用曲面或工程图曲线等。由于命令选项卡中的命令显示在功能区中，并占用了功能区大部分区域，因此其余工具条一般情况下是默认关闭的。要显示其余 SolidWorks 工具条，可执行右键菜单命令，将 SolidWorks 工具条调出来，如图 1-5 所示。



图 1-5 调出 SolidWorks 工具条

3. 命令选项卡

命令选项卡是一个上下文相关工具选项卡，可以根据用户要使用的工具条进行动态更新。默认情况下，它根据文档类型嵌入相应的工具条，例如导入的文件是实体模型，【特征】功能区中将显示用于创建特征的所有命令，如图 1-6 所示。



图 1-6 【特征】选项卡

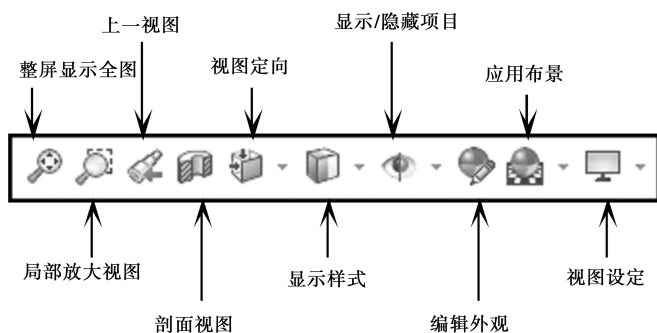


图 1-11 前导视图工具条



1.1.3 任务窗格

任务窗格向用户提供当前设计状态下的多重任务工具，包括 SolidWorks 资源、设计库、文件探索器、查看调色板、外观、布景和贴图以及自定义属性等工具面板，如图 1-12 所示。

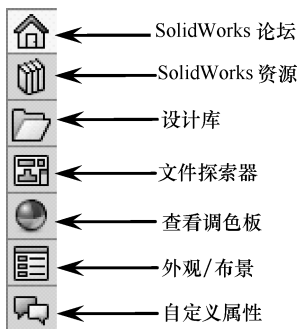


图 1-12 任务窗格

1. SolidWorks 资源

【SolidWorks 资源】面板的主要内容有命令、链接和信息，其中包括【开始】【社区】【在线资源】【机械设计】【模具设计】及【消费品设计】等任务，如图 1-13 所示。

用户可以通过【开始】任务来新建零件模型，并可参考指导教程完成零件模型的设计。同理，在每个任务中，用户皆可参考相关的指导教程来完成各项设计任务。

技巧 点拨

用户在设计过程中还可在 SolidWorks 资源面板底部参考【日积月累】提示来操作。单击【下一提示】命令将显示其他提示。

2. 设计库

任务窗格中的【设计库】面板提供了可重复使用的元素（如零件、装配体及草图）。它不识别不可重用的单元，如 SolidWorks 工程图、文本文件或其他非 SolidWorks 文件，如图 1-14 所示。

用户从设计库中调用标准件至图形区以后，根据实际的设计需求还可对该标准件进行编辑。



图 1-13 【SolidWorks 资源】面板

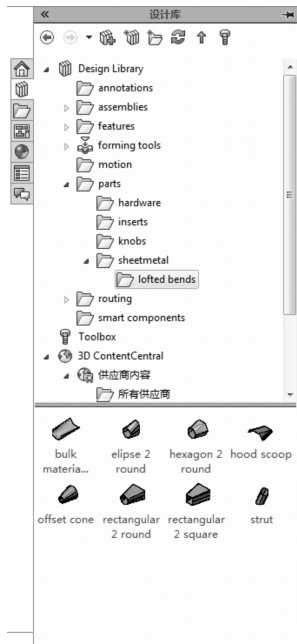



图 1-14 【设计库】面板

(1) 文件探索器

文件探索器可从 Windows 系统硬盘中打开 SolidWorks 文件。文件可以通过外部环境的应用软件打开，也可以在 SolidWorks 中打开。【文件探索器】面板如图 1-15 所示。

从 SolidWorks 中打开的文件只能是零件图标的文件。用户还可以通过文件探索器直接将零件文件拖动到 SolidWorks 的图形区中。

(2) 查看调色板

视图调色板可快速插入一个或多个预定义的视图到工程图中，包含所选模型的标准视图、注解视图、剖面视图和平板型式（钣金零件）图像。用户可将视图拖到工程图纸中生成工程视图。【查看调色板】面板如图 1-16 所示。



图 1-15 【文件探索器】面板



图 1-16 【查看调色板】面板

技巧
点拨

只有在创建工程图文件后，才可使用【查看调色板】面板来查看模型的视图。

(3) 外观、布景和贴图

【外观、布景和贴图】面板用于设置模型的外观颜色、材质纹理及界面背景，如图 1-17 所示。通过该面板，可以将外观拖动至特征管理器的特征上，或直接拖动至图形区的模型中，从而渲染零件、面、单个特征等元素。

(4) 自定义属性

使用任务窗格中的【自定义属性】面板可以查看并将自定义及配置特定的属性输入到 SolidWorks 文件中。

在装配体中，可以将这些属性同时分配给多个零件。如果选择装配体的某个轻量化零部件，还可以在任务窗格中查看该零部件的自定义属性，而不将零部件还原。如果编辑值，则会提示将零部件还原，这样可以保存更改。

初始使用自定义属性时，【自定义属性】面板中没有要定义的属性页面，此时可单击面板中的【现在生成】按钮 ，启动【属性标签编制程序】窗口，如图 1-18 所示。

技巧
点拨

要设置自定义的属性类型，在窗口左侧双击属性类型，然后在【自定义属性】栏再双击该类型，即可在窗口右侧弹出的文本框中输入要定义的属性文本。



图 1-17 【外观、布景和贴图】面板



图 1-18 【属性标签编制程序】窗口

1.2 利用键鼠功能操控视图

鼠标和键盘按键在 SolidWorks 软件中的应用频率非常高，可以实现平移、缩放、旋转、绘制几何图素以及创建特征等操作。