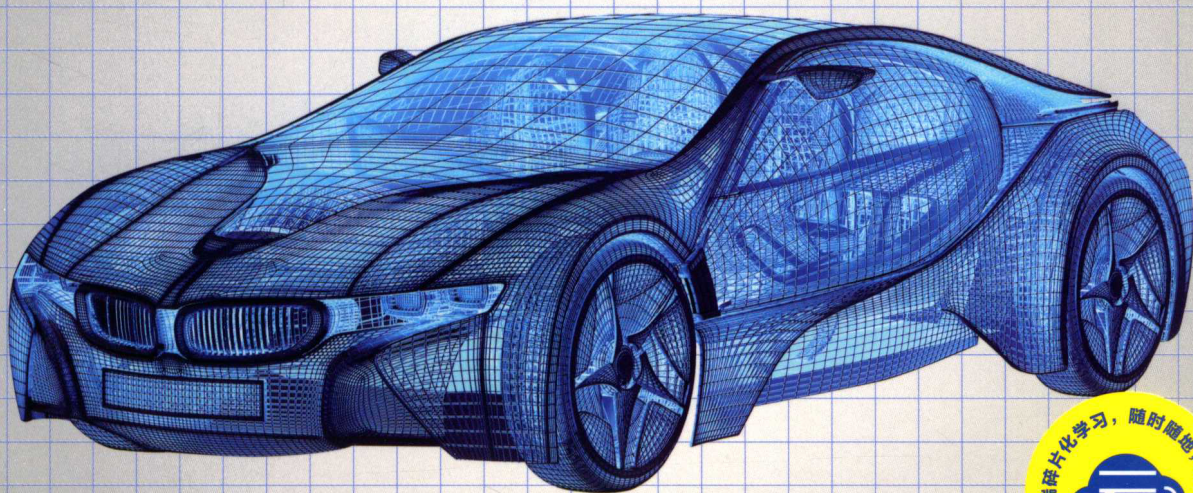


全面揭秘 SolidWorks 技术内幕 更全面、更深入、更系统的**自学宝典**



SolidWorks

2018 有限元 运动仿真与流场分析


自学手册

孙海涛 崔亮 孙立明 等 / 编著

知识点全覆盖 /// 轻松掌握**有限元分析、运动仿真分析与流场分析**等功能

实例深度解析 /// 全书 **36** 个案例的源文件，边学边操作，动手会才是真学会

视频配套教学 /// 多终端扫码观看 **374** 分钟同步**指导视频**，**在线离线**都能学

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

云课堂, 云服务

云课使用流程



1 购买本书
随书附赠资源获取码



2 扫码注册
扫云课二维码或登录异步社区网站
注册专属学习账号



3 多线学习
支持多平台学习方式
满足不同场合学习需求



4 超值赠送
随书附赠海量学习资源
授课视频 / 源文件等



5 社区交流
IT类专业社区平台
提供优质技术资讯

贴心省心小设计



云课使用教程



视频笔记专栏



视频时长标注



持续更新资源

多线学习随心组

手机学



电脑学



在线学



离线学

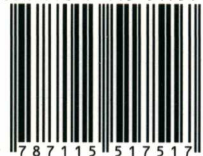


关注职场研究社
回复 51751
获得本书配套资源

封面设计: 董志桢

分类建议: 计算机 / 辅助设计 / SolidWorks
人民邮电出版社网址: www.ptpress.com.cn

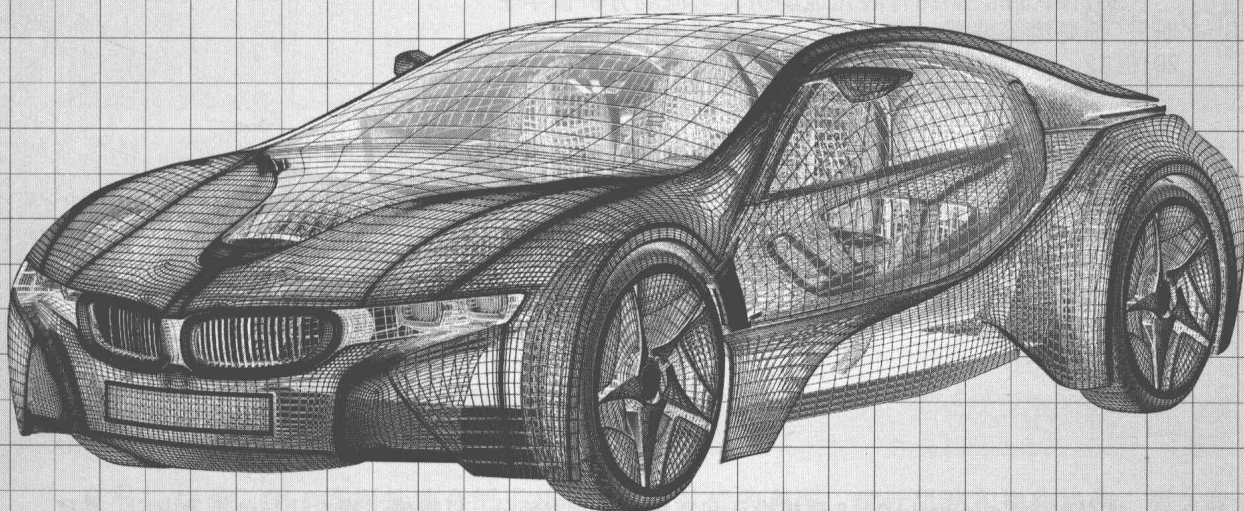
ISBN 978-7-115-51751-7



9 787115 517517 >

ISBN 978-7-115-51751-7

定价: 99.00 元

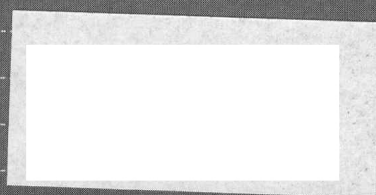


SolidWorks

2018 有限元 运动仿真与流场分析

自学手册

孙海涛 崔亮 孙立明 等 / 编著



人民邮电出版社

北京

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2018有限元运动仿真与流场分析自学手册 / 孙海涛等编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2019.12

ISBN 978-7-115-51751-7

I. ①S… II. ①孙… III. ①计算机辅助设计—应用软件—技术手册 IV. ①TP391.72-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第161929号

内 容 提 要

本书包含 SolidWorks 2018 建模设计和高级分析两大部分, 以机械工程设计与分析为中心, 贯穿从初级建模到高级分析的工程实践全过程。

全书包括草图设计技术、零件造型技术、装配技术、基于装配的关联设计技术和有限元分析技术、多体动力学运动仿真技术和流场分析技术。

本书适合包括制造类企业的工程技术人员在内的读者自学, 并可作为各院校机械专业的课程设计用书及 CAD/CAE 课程教材。

◆ 编 著 孙海涛 崔 亮 孙立明 等

责任编辑 俞 彬

责任印制 马振武

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 20.75

字数: 554 千字

2019 年 12 月第 1 版

印数: 1—2 500 册

2019 年 12 月河北第 1 次印刷

定价: 99.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

本书以工程实例贯穿始终，讲解力求清晰、明了、易懂、易学和易掌握。笔者在编写的过程中，吸收了大量工程技术人员应用 SolidWorks 软件的经验，避免枯燥介绍，将重要的知识点嵌入具体的设计实例中，使读者可以循序渐进、随学随用、边看边操作。

本书的组织结构和主要内容

全书共 13 章。第 1 章概括地介绍了 SolidWorks 软件的界面、设计思路和操作风格。第 2 章讲述草图相关技术。第 3 章介绍零件造型和特征相关技术。第 4 章是本书的重点部分，按照零件加工和使用上的不同，选择了具有浓厚工程实际背景的 10 个零件，使用 SolidWorks 将不同种类零件的设计思路一步一步展示给读者。这其中包含了笔者多年来使用 SolidWorks 的经验与体会。第 5 章和第 6 章介绍了装配和基于装配的设计技术及动画制作。第 7 章讲述有限元法与 SolidWorks SimulationXpress，同时也对有限元理论进行了提纲挈领的阐述。第 8 章介绍了著名的有限元分析模块 SolidWorks Simulation 2018 的使用。第 9 章是本书另一个重点部分，介绍了 SolidWorks Simulation 2018 的静态、模态、热力学、掉落测试和疲劳分析等动力学知识，通过 11 个典型的结构计算将 SolidWorks Simulation 2018 的有限元分析功能淋漓尽致地展现给读者。第 10 章讲述了 SolidWorks Motion 2018 技术基础。第 11 章讲述了 SolidWorks Motion 2018 仿真分析实例。第 12 章讲述了 SolidWorks Flow Simulation 2018 技术基础。第 13 章讲述了 SolidWorks Flow Simulation 2018 分析实例。

配套资源使用说明

为了方便广大读者更加形象直观地学习本书，随书配赠了电子资料包，资料包内包含全书实例操作过程视频讲解文件和实例源文件素材。扫描“资源下载”二维码，即可获得下载方式。



资源下载

为了方便读者学习，本书以二维码的形式提供了全书“视频”教程。扫描“云课”二维码，即可播放全书视频，也可扫描正文中的二维码观看对应章节的视频。



云课

提示：关注“职场研究社”公众号，回复关键词“51751”，即可获得所有资源的获取方式。

致谢

本书由陆军工程大学石家庄校区的孙海涛、崔亮和孙立明几位老师编写，其中孙海涛执笔编写了1~6章，崔亮执笔编写了7~11章，孙立明执笔编写了12~13章。全书实例具有很好的实践操作可行性。考虑到机械设计理论的复杂性，对书中的理论讲解和实例引导都做了适当的简化处理，尽量做到深入浅出，抛砖引玉。同时为了帮助读者更加直观地学习本书，编者随书配制了精美的动画教学视频文件，使本书具有很好的可读性。

全书由浅入深，循序渐进，从最简单的三维实体建模到高级分析应用，编者力求避免只介绍SolidWorks初级功能，而是深入挖掘SolidWorks内在的强大功能，为读者提供一个全面深入的学习机会，从本质上提高读者的设计与分析能力。本书既适合作为各院校的CAD/CAE或机械设计课程设计教材，也适合作为读者自学用书或作为机械设计专业人员的参考工具书。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中不足和错误在所难免，恳请各位朋友和专家联系yanjingyan@ptpress.com.cn批评指正。

编者
2019年7月

第 1 章	SolidWorks 2018 概述	1
1.1	初识 SolidWorks 2018	2
1.1.1	启动 SolidWorks 2018	2
1.1.2	新建文件	3
1.1.3	打开文件	4
1.1.4	保存文件	4
1.1.5	退出 SolidWorks 2018	5
1.2	SolidWorks 用户界面	6
1.3	SolidWorks 工作环境设置	9
1.3.1	设置工具栏	10
1.3.2	设置工具栏命令按钮	11
1.3.3	设置快捷键	12
1.3.4	设置背景	13
1.3.5	设置实体颜色	14
1.3.6	设置单位	15
第 2 章	草图相关技术	17
2.1	创建草图平面	18
2.2	草图的创建与约束	18
2.2.1	几何关系的约束	19
2.2.2	驱动尺寸的约束	19
2.2.3	草图的绘制	20
2.3	草图 CAGD 的功能	20
2.4	利用 AutoCAD 现有图形	21
2.5	综合实例——底座草图	22
第 3 章	零件造型和特征相关技术	24
3.1	定位特征	25

3.1.1	基准面	25
3.1.2	基准轴	25
3.1.3	坐标系	26
3.1.4	参考点	26
3.2	基于草图的特征	27
3.2.1	拉伸	27
3.2.2	旋转	28
3.2.3	扫描	29
3.2.4	放样	30
3.3	基于特征的特征	31
3.3.1	倒角	31
3.3.2	圆角	32
3.3.3	抽壳	32
3.3.4	筋	33
3.3.5	拔模	33
3.3.6	圆顶	36
3.3.7	比例缩放	37
3.3.8	镜像	38
3.4	孔特征	39
3.4.1	简单直孔	39
3.4.2	柱形沉头孔	40
3.4.3	锥形沉头孔	42
3.4.4	通用孔	43
3.4.5	螺纹孔	44
3.4.6	旧制孔	45
3.4.7	在基准面上生成孔	45
3.5	特征阵列	46
3.5.1	线性阵列	46
3.5.2	圆周阵列	48
3.5.3	草图驱动阵列	49
3.5.4	曲线驱动阵列	49
3.5.5	表格驱动阵列	51

第4章 典型零件的创建 53

4.1	实例——管接头类零件	54
4.2	实例——法兰类零件	65

4.3	实例——轴类零件	72
4.4	实例——全切削加工零件	77
4.5	实例——铸、锻毛坯类零件	87
4.6	实例——齿轮类零件	94
4.7	实例——叉架类零件	99
4.8	实例——操作件类零件	108
4.9	实例——螺母紧固件	113
4.10	实例——趣味零件造型	119
第5章	装配和基于装配的设计技术	123
5.1	零部件的插入	124
5.2	零部件的约束关系	124
5.3	零部件阵列	125
5.4	零部件镜像	127
5.5	子装配	128
5.6	零件顺序	129
5.7	基于装配约束的关联设计技术	129
5.7.1	利用装配约束设计零件的参数	129
5.7.2	基于已有零件轮廓投影进行关联设计	131
5.8	爆炸视图	133
5.8.1	生成爆炸视图	133
5.8.2	编辑爆炸视图	135
5.9	干涉检查	136
5.9.1	动态干涉检查	136
5.9.2	静态干涉检查	137
5.10	综合实例——传动装配体	137
5.10.1	创建装配图	137
5.10.2	创建爆炸视图	142
第6章	动画制作	146
6.1	模型的外观效果	147
6.1.1	配置颜色和光学效果	147
6.1.2	赋予零件材质	147
6.2	模型分析	149
6.2.1	测量	149

6.2.2	截面属性	150
6.2.3	质量属性	150
6.3	运动算例	151
6.3.1	新建运动算例	151
6.3.2	运动算例 MotionManager 简介	151
6.4	动画向导	152
6.4.1	旋转	153
6.4.2	爆炸 / 解除爆炸	154
6.5	动画	156
6.5.1	基于关键帧动画	156
6.5.2	实例——创建盒子的动画	157
6.5.3	基于电机的动画	158
6.5.4	实例——制动器装配体动画	159
6.5.5	基于相机橇的动画	162
6.5.6	实例——传动装配体基于相机的动画	163
6.6	保存动画	167
第 7	章 有限元法与 SolidWorks SimulationXpress	168
7.1	有限元法简介	169
7.2	有限元分析法 (FEA) 的基本概念	169
7.3	综合实例——传动臂应力分析	170
第 8	章 SolidWorks Simulation 2018 应用	177
8.1	SolidWorks Simulation 2018 的功能和特点	178
8.2	SolidWorks Simulation 2018 的启动	179
8.3	SolidWorks Simulation 2018 的使用	180
8.3.1	算例专题	180
8.3.2	定义材料属性	182
8.3.3	载荷和约束	183
8.3.4	网格的划分和控制	184
8.3.5	运行分析与观察结果	185
第 9	章 有限元分析应用	188
9.1	实例——简单拉压杆结构	189
9.1.1	建模	189

9.1.2	分析	191
9.2	实例——梁的弯扭问题	193
9.2.1	建模	194
9.2.2	分析	194
9.3	实例——杆系稳定性计算	196
9.3.1	建模	197
9.3.2	分析	198
9.4	实例——实体振动分析	201
9.4.1	建模	201
9.4.2	分析	202
9.5	实例——轴承载荷下的零件应力分析	204
9.5.1	建模	204
9.5.2	分析	206
9.6	实例——压力容器的应力分析设计	209
9.6.1	建模	210
9.6.2	分析	210
9.7	实例——柱塞的应力集中问题	213
9.7.1	建模	213
9.7.2	分析	214
9.8	实例——温度场分析	217
9.8.1	建模	218
9.8.2	分析	218
9.9	实例——掉落测试	222
9.9.1	建模	223
9.9.2	分析	223
9.10	实例——疲劳分析	225
9.10.1	建模	226
9.10.2	分析	227
9.11	综合实例——轴承座分析	232
第 10	章 SolidWorks Motion 2018 技术基础	237
10.1	虚拟样机技术及运动仿真	238
10.1.1	虚拟样机技术	238
10.1.2	数字化功能样机及机械系统动力学分析	239
10.2	Motion 分析运动算例	240
10.2.1	弹簧	240

10.2.2	阻尼	240
10.2.3	接触	241
10.2.4	引力	241
10.3	实例——用 SolidWorks Motion 分析曲柄滑块机构	242
10.3.1	SolidWorks Motion 2018 的启动	242
10.3.2	曲柄滑块机构的参数设置	243
10.3.3	仿真求解	244
第 11 章	运动仿真分析应用	250
11.1	实例——连杆运动机构	251
11.1.1	调入模型设置参数	251
11.1.2	仿真求解	252
11.2	实例——阀门凸轮机构	253
11.2.1	调入模型设置参数	254
11.2.2	仿真求解	256
11.2.3	优化设计	258
11.3	实例——挖掘机运动	259
11.3.1	调入模型设置参数	260
11.3.2	仿真求解	262
11.4	实例——球摆机构	263
11.4.1	调入模型设置参数	264
11.4.2	仿真求解	264
11.4.3	支架受力分析	265
第 12 章	SolidWorks Flow Simulation 2018 技术基础	267
12.1	计算流体动力学基础	268
12.1.1	连续介质模型	268
12.1.2	流体的基本性质	269
12.1.3	作用在流体上的力	270
12.1.4	流动分析基础	270
12.1.5	流体运动的基本概念	271
12.1.6	流体流动及换热的基本控制方程	273
12.1.7	边界层理论	276
12.2	SolidWorks Flow Simulation 基础	276
12.2.1	SolidWorks Flow Simulation 的应用领域	276

12.2.2	SolidWorks Flow Simulation 的使用流程	277
12.2.3	SolidWorks Flow Simulation 的网格技术	278
12.3	综合实例——球阀流场分析	279
12.3.1	模型准备	279
12.3.2	定义条件	281
12.3.3	分析求解	284
第 13 章	流场分析应用	297
13.1	实例——电子设备散热问题	298
13.1.1	模型准备	298
13.1.2	定义条件	302
13.1.3	分析求解	310
13.2	实例——非牛顿流体的通道圆柱绕流	315
13.3	实例——管道摩擦阻力	318

第 1 章

SolidWorks 2018 概述

SolidWorks 应用程序是一套机械设计自动化软件，它采用了大家熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。使用这套简单易学的工具，机械设计工程师能快速地按照其设计思想绘制出草图，并运用特征与尺寸，绘制模型实体、装配体及详细的工程图。

除进行产品设计外，SolidWorks 还集成了强大的辅助功能，可以对设计的产品进行三维浏览、运动模拟、碰撞和运动分析、受力分析等。

/ 学习要点

- 初识 SolidWorks 2018
- SolidWorks 用户界面
- SolidWorks 工作环境设置

1.1 初识 SolidWorks 2018

SolidWorks 公司推出的 SolidWorks 2018, 在创新性、使用的方便性以及界面的人性化等方面都得到了增强, 不但改善了传统机械设计的模式, 而且具有强大的建模功能、参数设计功能, 大大缩短了产品设计的时间, 提高了产品设计的效率。

SolidWorks 2018 在用户界面、草图绘制、特征、零件、装配体、工程图、出详图、钣金设计、输出和输入以及网络协同等方面都得到了增强, 使用户可以更方便地使用该软件。本节介绍 SolidWorks 2018 的一些基本知识。

1.1.1 启动 SolidWorks 2018


SolidWorks 2018 安装完成后, 就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下, 选择菜单栏中的“开始”→“所有程序”→“SOLIDWORKS 2018”命令, 或双击桌面上的 SolidWorks 2018 的快捷方式按钮, 就可以启动该软件。图 1-1 所示是 SolidWorks 2018 启动画面。



图 1-1 启动画面

启动画面消失后, 系统进入 SolidWorks 2018 初始界面, 初始界面中只有几个菜单栏和标准工具栏, 如图 1-2 所示。

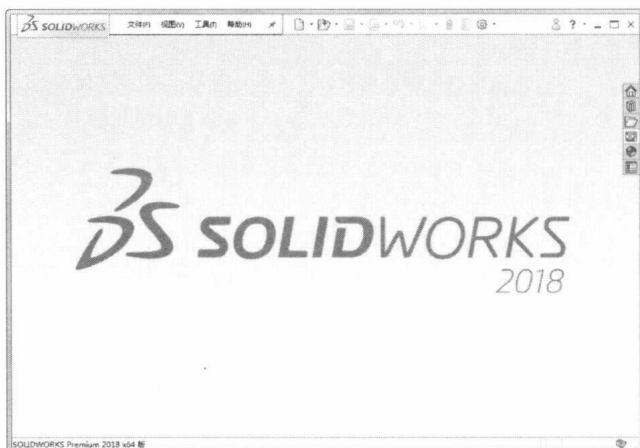



图 1-2 SolidWorks 2018 初始界面

1.1.2 新建文件

单击左上角的按钮, 或选择菜单栏中的“文件”→“新建”命令, 打开“新建 SOLIDWORKS 文件”对话框。

在 SolidWorks 2018 中, 新建 SolidWorks 文件对话框有两个版本可供选择: 一个是高级版本; 另一个是新手版本。

高级版本是在各个标签上显示模板图标的对话框, 当选择某一文件类型时, 模板预览出现在预览框中。在该版本中, 用户可以保存模板添加自己的标签, 也可以选择 tutorial 标签来访问指导教程模板, 如图 1-3 所示。

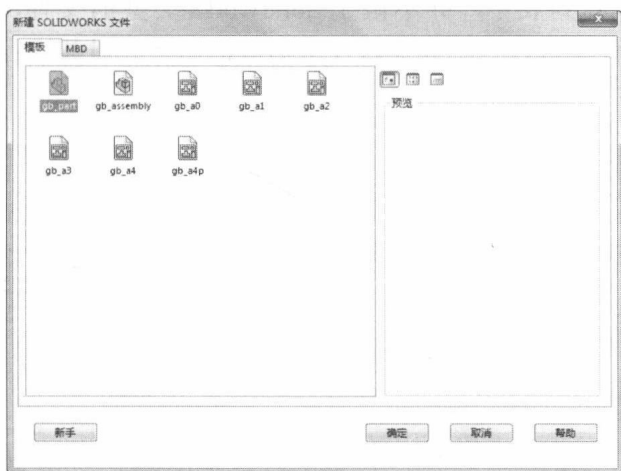




图 1-3 高级版本“新建 SOLIDWORKS 文件”对话框

单击图 1-3 中的“新手”按钮就会进入新手版本显示模式, 如图 1-4 所示。该版本中使用较简单的对话框, 提供零件、装配体和工程图文档的说明。

 (零件) 按钮: 双击该按钮, 可以生成单一的三维零部件文件。

 (装配体) 按钮: 双击该按钮, 可以生成零件或其他装配体的排列文件。

 (工程图) 按钮: 双击该按钮, 可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件。

选择“单一设计零部件的 3D 展现”, 单击“确定”按钮, 即会进入完整的用户界面。

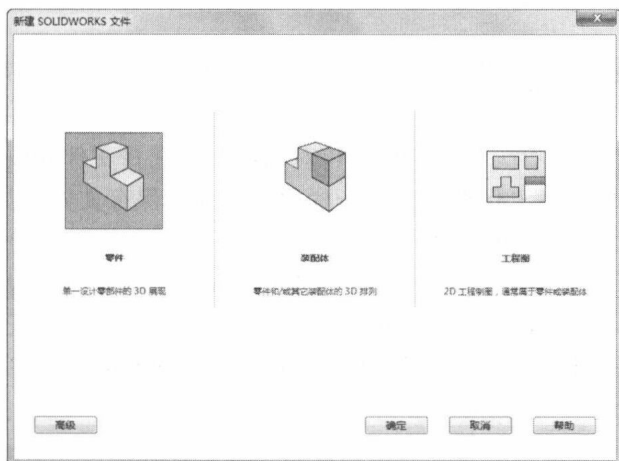


图 1-4 新手版本“新建 SOLIDWORKS 文件”对话框


1.1.3 打开文件

在 SolidWorks 2018 中，可以打开已存储的文件，对其进行相应的编辑和操作，操作步骤如下。

01 执行命令

选择菜单栏中的“文件”→“打开”命令，或单击“打开”按钮，执行打开文件命令。

02 选择文件类型

① 打开图 1-5 所示的“打开”对话框。在该对话框的“文件类型”下拉列表中选择文件的类型，单击“显示预览窗格”按钮，文件就会显示在“预览”窗口中，但是该文件并不打开。

② 选择文件后，单击“打开”按钮，就可以打开文件，对其进行相应的编辑操作。

在“文件类型”下列列表中，并不限于 SolidWorks 类型的文件，如 *.sldprt、*.sldasm 和 *.slddrw。SolidWorks 软件还可以调用其他软件所形成的图形并对其进行编辑，图 1-6 所示就是 SolidWorks 可以打开其他类型的文件列表。

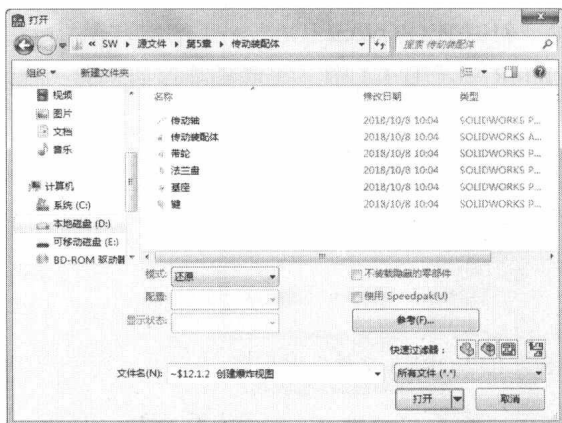


图 1-5 “打开”对话框

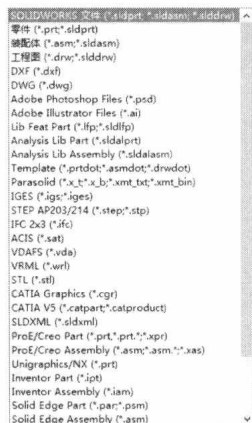


图 1-6 打开文件类型列表

1.1.4 保存文件

已编辑的图形只有保存起来，在需要时才能打开该文件并对其进行相应的编辑和操作，操作步骤如下。

01 执行命令

选择菜单栏中的“文件”→“保存”命令，或单击“保存”按钮，执行保存文件命令。

02 设置保存类型

① 打开图 1-7 所示的“另存为”对话框。该对话框用于选择文件存放的文件夹，“文件名”一栏用于输入要保存的文件名称；“保存类型”一栏用于选择所保存文件的类型。通常情况下，在不同的工作模式下，系统会自动设置文件的保存类型。

② 在“保存类型”下拉列表中，并不限于 SolidWorks 类型的文件，如 *.sldprt、*.sldasm 和 *.slddrw。也就是说，SolidWorks 不但可以把文件保存为自身的类型，还可以保存为其他类型的文件，方便其他软件对其调用并进行编辑。图 1-8 所示是 SolidWorks 可以保存为其他文件的类型列表。