

广东省“十四五”职业教育规划教材
“互联网+”新形态一体化教材

SolidWorks 项目化实例教程

主编◎吴任和 李胤昌 熊立贵

本书配套
学习资源库

网络课程
微课视频
教学课件



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

SolidWorks 作为目前设备制造企业和设计企业广泛使用的软件,它能让设计者快速地按照其设计思想绘制草图,运用各种特征生成模型和制作详细的工程图,其应用的参数化设计技术能够让设计者快速地进行设备的构图、修改和装配,而且,零件所做的任何更改都会反映到所有相关的工程图或装配体中。本书通过项目化实例对 SolidWorks 软件基础应用的相关知识和方法加以详细讲解,以图文对照方式进行编写,注重内容编排的系统性、全面性、科学性和实用性,内容重点突出,逻辑结构清晰,编排科学合理,注重提升学生的综合素质。

本书适合做高职院校学生的教材,也可供企业、研究机构从事 CAD/CAM 的专业人士学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 项目化实例教程 / 吴任和, 李胤昌, 熊立贵主编. — 上海: 上海交通大学出版社, 2023.4

ISBN 978-7-313-28079-4

I. ① S… II. ①吴… ②李… ③熊… III. ①计算机
辅助设计—应用软件—教材 IV. ① TP391.72

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 030513 号

SolidWorks 项目化实例教程

SolidWorks XIANGMUHUA SHILI JIAOCHENG

主 编: 吴任和 李胤昌 熊立贵	地 址: 上海市番禺路 951 号
出版发行: 上海交通大学出版社	电 话: 6407 1208
邮政编码: 200030	
印 制: 北京荣玉印刷有限公司	经 销: 全国新华书店
开 本: 889 mm × 1194 mm 1/16	印 张: 13.5
字 数: 341 千字	
版 次: 2023 年 4 月第 1 版	印 次: 2023 年 4 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-313-28079-4	
定 价: 52.00 元	

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话: 010-6020 6144

目 录

项目 1 SolidWorks 软件入门 /1

任务 1.1 认识 SolidWorks	1
任务 1.2 熟悉 SolidWorks 的基本操作	8
拓展阅读	15

项目 2 草图绘制 / 17

任务 2.1 草图绘制工具	17
任务 2.2 草图绘制实践	30
拓展阅读	40

项目 3 非标准设备建模 / 41

任务 3.1 拉杆建模	41
任务 3.2 支架套建模	46
任务 3.3 圆盘建模	50
任务 3.4 推盘建模	55
任务 3.5 刀夹建模	58
任务 3.6 多刃切削装置装配图	61
任务 3.7 圆盘零件工程图	67
拓展阅读	78

项目 4 典型零部件建模 / 79

任务 4.1 主轴建模	79
任务 4.2 圆柱齿轮建模	83
任务 4.3 手轮建模	90
任务 4.4 基座铸件建模	93

任务 4.5 齿轮泵装配	97
任务 4.6 齿轮泵装配体工程图	106
任务 4.7 齿轮泵装配动画	112
拓展阅读	115

项目 5 异形件建模 / 117

任务 5.1 电话机壳建模	117
任务 5.2 风扇叶建模	126
任务 5.3 锤头建模	131
任务 5.4 圆柱凸轮建模	135
拓展阅读	138

项目 6 钣金件建模 / 139

任务 6.1 槽扣钣金建模	139
任务 6.2 机箱风扇支架钣金建模	143
拓展阅读	153

项目 7 曲面建模 / 155

任务 7.1 风扇叶曲面建模	155
任务 7.2 装饰灯台建模	160
任务 7.3 可乐瓶建模	164
任务 7.4 企鹅公仔建模	171
拓展阅读	188

项目 8 其他设计 / 189

任务 8.1 方形座架焊件建模	189
任务 8.2 电灯泡模型渲染	195
任务 8.3 篮球模型特写渲染	199
任务 8.4 夹具动画设计	202
拓展阅读	205

参考文献	207
------------	-----

项目 1

SolidWorks 软件入门

项目概述 >

本项目介绍了 SolidWorks 的基础知识和基本操作。通过学习本项目，将懂得如何合理设置工作环境，包括工具栏、快捷键、背景以及单位的设置；熟练视图的操作技巧，自由切换模型的各种显示方式。学习本项目的基本知识点，并融会贯通，会为后续的建模打下坚实的基础。

目标导航 >

知识目标

- ① 了解 SolidWorks 的发展历程。
- ② 熟悉 SolidWorks 2020 的用户界面，了解各模块的基本功能。
- ③ 掌握各类视图显示方式的应用场合。

能力目标

- ① 能够新建模型文件、保存文件及退出软件。
- ② 能够设置合理的工作环境。
- ③ 能够选择合适的视图显示方式。

素养目标

培养规范操作和一丝不苟的工作态度。

任务 1.1 认识 SolidWorks

任务描述

了解 SolidWorks 的发展历程，熟悉 SolidWorks 2020 的用户界面以及工作环境设置。

子任务 1.1.1 了解 SolidWorks 的发展历程

SolidWorks 是世界上第一个基于 Windows 开发的三维实体设计软件，该软件功能强大、组件繁多，能够提供不同的设计方案、减少设计过程中的错误以及提高产品质量，具有易学、易用和技术创新三大特点，是领先的、主流的三维 CAD 解决方案。在强大的设计功能和易学易用的操作协同下，使用 SolidWorks 进行产品设计的整个过程是百分之百可编辑的，零件设计、装配设计和工程图全是相关的。SolidWorks 资源管理器是同 Windows 资源管理器一样的 CAD 文件管理器，用它可以方便地管理 CAD 文件。SolidWorks 独有的拖拽功能，能够使用户在比较短的时间内完成大型装配设计，将高质量的产品更快地投放市场。

SolidWorks 自 2007 版开始，每个版本都会提供几种解决方案，如 SolidWorks Standard、SolidWorks Professional、SolidWorks Premium 等。SolidWorks 2020 在创新性、便捷性以及界面的人性化等方面都有加强，性能和质量也有大幅度提升，本书以 SolidWorks 2020 为例讲解 SolidWorks 在设计中的应用。

子任务 1.1.2 熟悉 SolidWorks 2020 的用户界面

1. 软件启动

双击 SolidWorks 2020 的图标 ，即可打开 SolidWorks 2020 的初始界面，如图 1-1-1 所示。用户可以选择新建一个文件或者打开已有的文件。

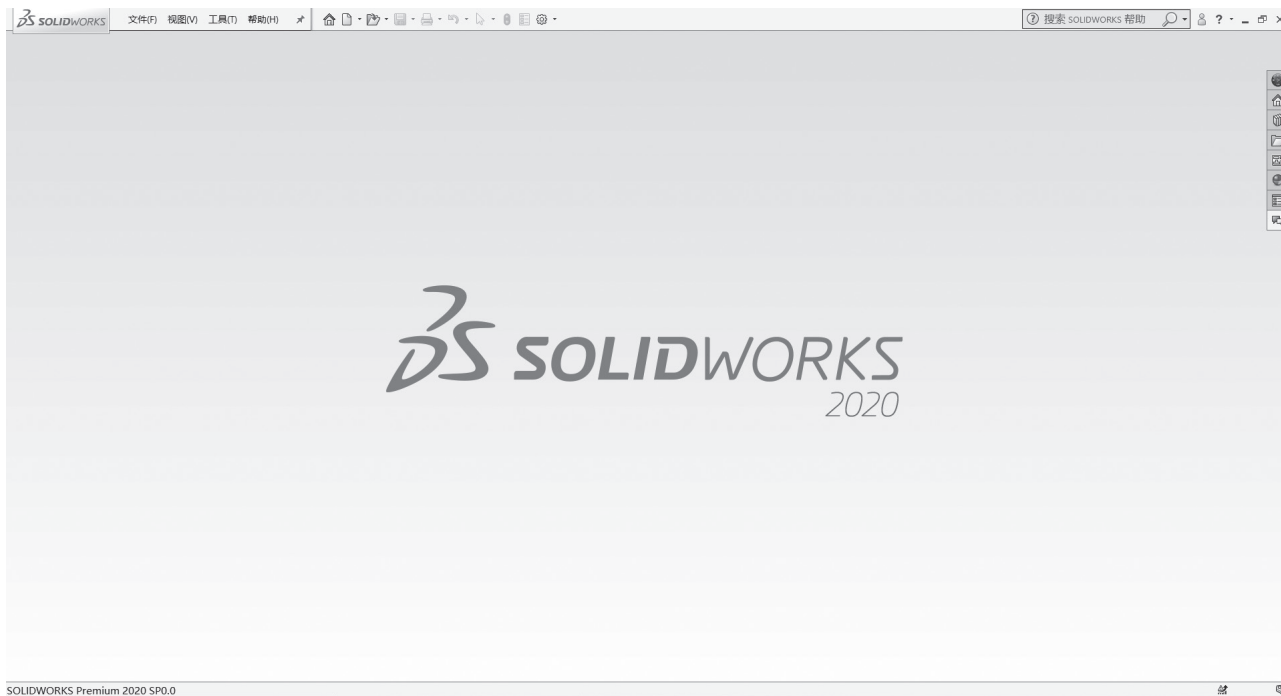


图 1-1-1 SolidWorks 2020 的初始界面

2. 新建文件

单击“新建”按钮 ，或者执行“文件”→“新建”命令，即可弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，如图 1-1-2 所示。用户有三种选择：“零件” 、“装配体” 、“工程图” ，双击其中任意一个按钮即可进入相应的操作界面。

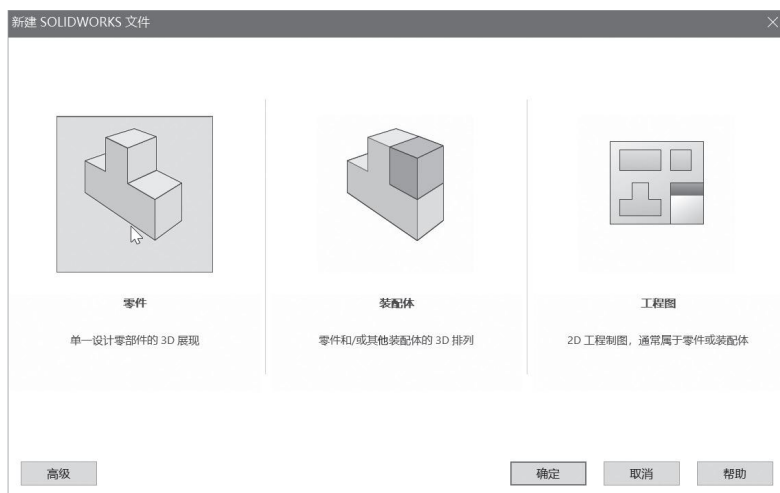


图 1-1-2 “新建 SolidWorks 文件”对话框

在 SolidWorks 2020 中,“新建 SolidWorks 文件”对话框有两个版本可供选择,一个是新手版本,一个是高级版本。

在如图 1-1-2 所示的新手版本的“新建 SolidWorks 文件”对话框中单击“高级”按钮 ,即进入高级版本的“新建 SolidWorks 文件”对话框,如图 1-1-3 所示。高级版本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。

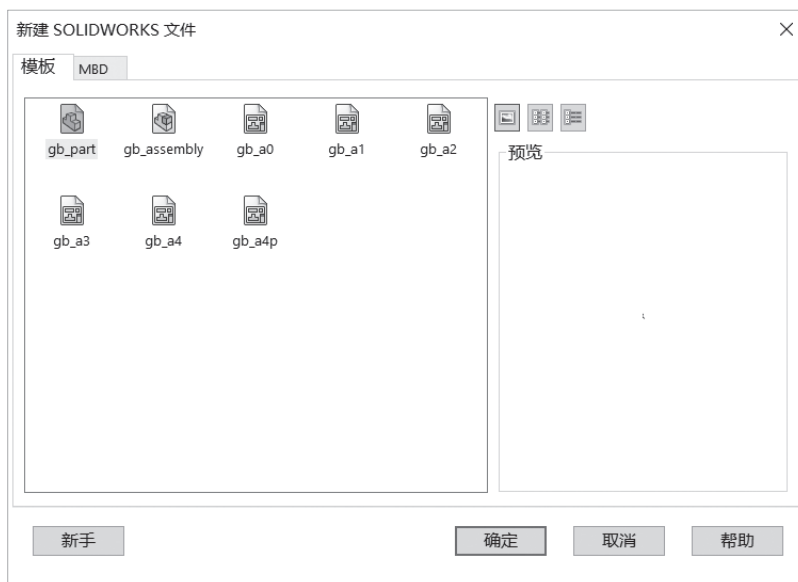


图 1-1-3 高级版本的“新建 SolidWorks 文件”对话框

3. 用户界面

SolidWorks 2020 的用户界面如图 1-1-4 所示,该界面主要由绘图区、搜索工具、帮助、工具栏、设计树、状态栏等构成。

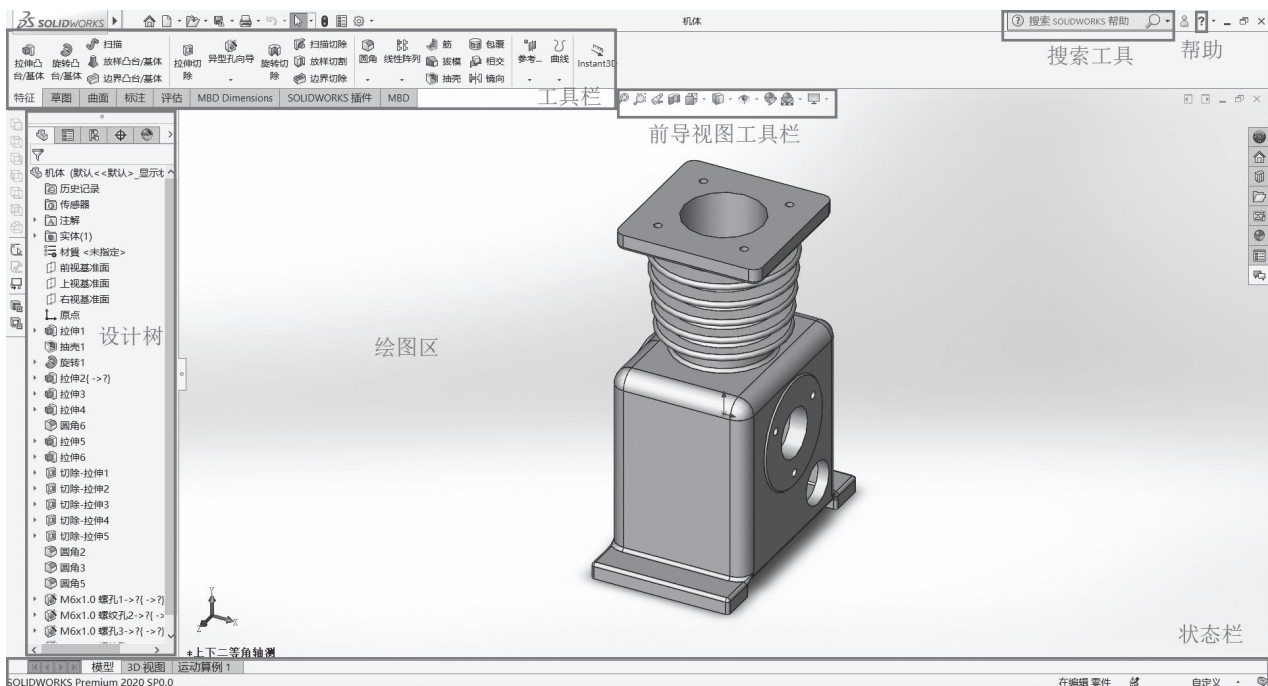


图 1-1-4 SolidWorks 2020 的用户界面

其中菜单栏一般都是隐藏的，将鼠标指针移动到 SolidWorks 图标  上或单击该图标，即可弹出菜单栏，如图 1-1-5 所示。鼠标指针移开，菜单栏会自动隐藏。如果希望菜单栏始终可见，单击菜单栏最右端的“图钉”图标  即可，当图标变为钉住状态 ，菜单栏就不会再自动隐藏。

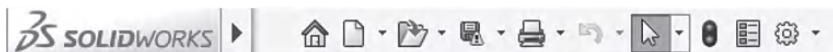


图 1-1-5 菜单栏

子任务 1.1.3 熟悉 SolidWorks 2020 的工作环境设置

1. 认识工具栏

工具栏在建模工作中是最常用到的，建模工具按照类别分别放置在各自的标签下。

如果单击“特征”标签，会显示“特征”工具栏，如图 1-1-6 所示，包括“拉伸凸台 / 基体”“旋转凸台 / 基体”等工具。



图 1-1-6 “特征”工具栏

如果需要绘制草图，可以单击“草图”标签，这样工具栏显示出的就都是草图绘制工具，如图 1-1-7 所示。



图 1-1-7 “草图”工具栏

2. 设置工具栏

工具栏可以根据工作需要增减标签。只要将鼠标指针移动到任意一个标签上，右击即可弹出快捷菜单，移动鼠标指针到“选项卡”处，系统会弹出“选项卡”下拉列表，如图 1-1-8 所示。假设用户需要使用曲面工具，只要单击“选项卡”下拉列表中的“曲面”即可，这样工具栏就增加了一个曲面标签，相应的常用曲面建模工具就在此标签页下，“曲面”工具栏如图 1-1-9 所示。

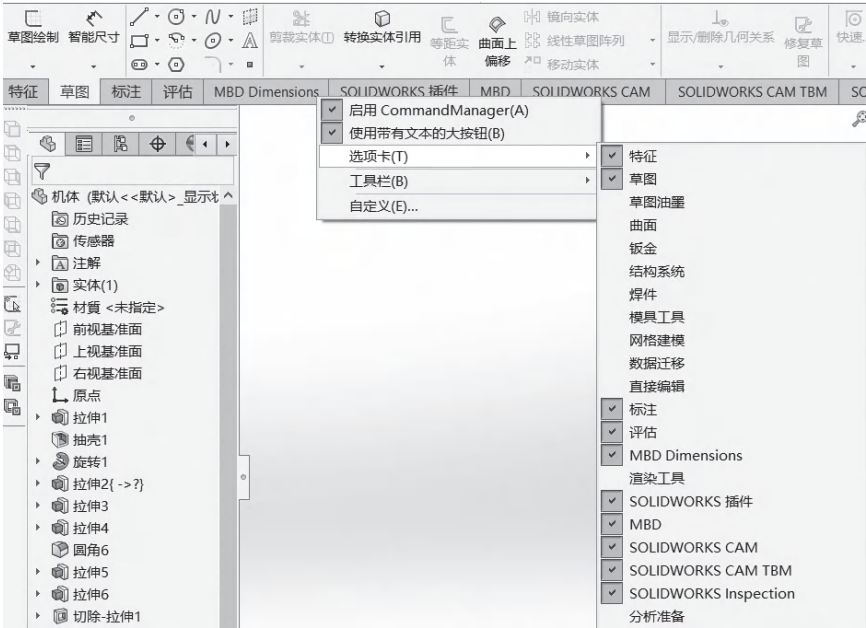


图 1-1-8 “选项卡”快捷菜单



图 1-1-9 “曲面”工具栏

3. 设置快捷键

SolidWorks 2020 提供了一些默认快捷键，利用这些快捷键能进一步提高工作效率。常用默认快捷键见表 1-1-1。

表 1-1-1 常用默认快捷键

快捷键	命令	快捷键	命令
S	快捷栏	Ctrl+1	前视
R	浏览最近文档	Ctrl+2	后视
G	放大选项	Ctrl+3	左视
F	整屏显示全图	Ctrl+4	右视
Ctrl+C	复制	Ctrl+5	上视
Ctrl+V	粘贴	Ctrl+6	下视
Ctrl+X	剪切	Ctrl+7	等轴测
Ctrl+Z	撤销	Ctrl+8	正视于
Enter	重复上一命令	Delete	删除

SolidWorks 2020 还允许用户通过自行设置快捷键的方式来执行命令，具体操作步骤如下。

(1) 在菜单栏中执行“工具”→“自定义”命令，或者在工具栏区域右击，在弹出的快捷菜单中选择“自定义”命令，再在弹出的“自定义”对话框中选择对话框中的“键盘”选项卡。

(2) 在“类别”下拉列表框中选择“文件”，然后在下面的“显示”下拉列表框中选择要设置快捷键的命令“带键盘快捷键的命令”。

(3) 在“搜索”文本框中输入要搜索的快捷键，输入的快捷键就出现在“当前快捷键”选项中。

单击对话框中的“确定”按钮，快捷键设置成功。

4. 设置背景

在菜单栏中执行“工具”→“选项”命令，在弹出的“系统选项-普通”对话框的“系统选项”标签的左侧列表框中选择“颜色”选项，对话框变为“系统选项-颜色”对话框，如图 1-1-10 所示。

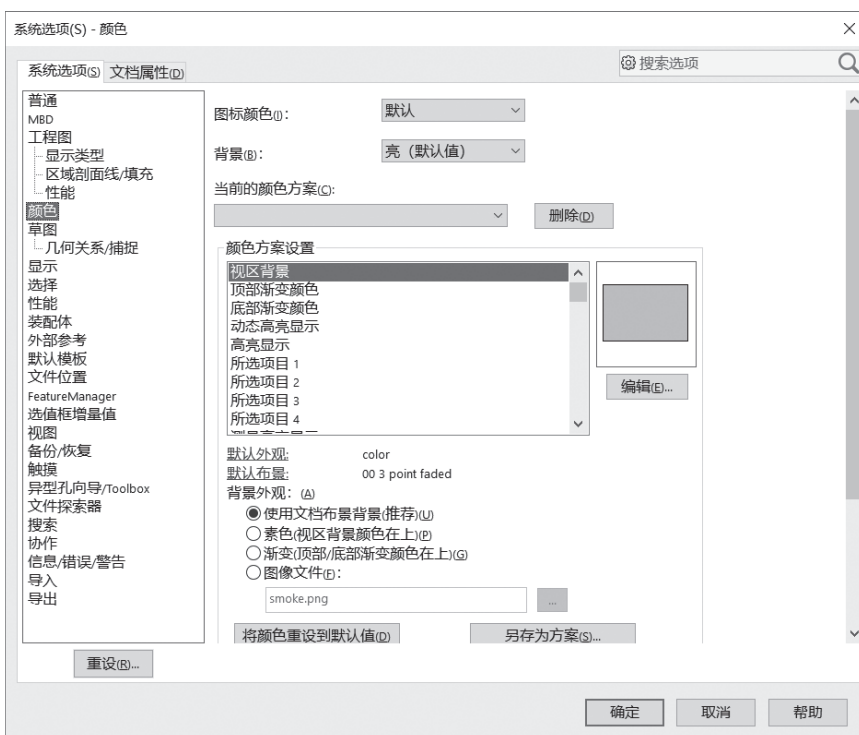


图 1-1-10 “系统选项-颜色”对话框

在“颜色方案设置”列表框中选择“视区背景”选项，然后单击“编辑”按钮，此时系统弹出“颜色”对话框，如图 1-1-11 所示，在其中选择设置的颜色，然后单击“确定”按钮。可以使用这种方式设置其他选项的颜色。

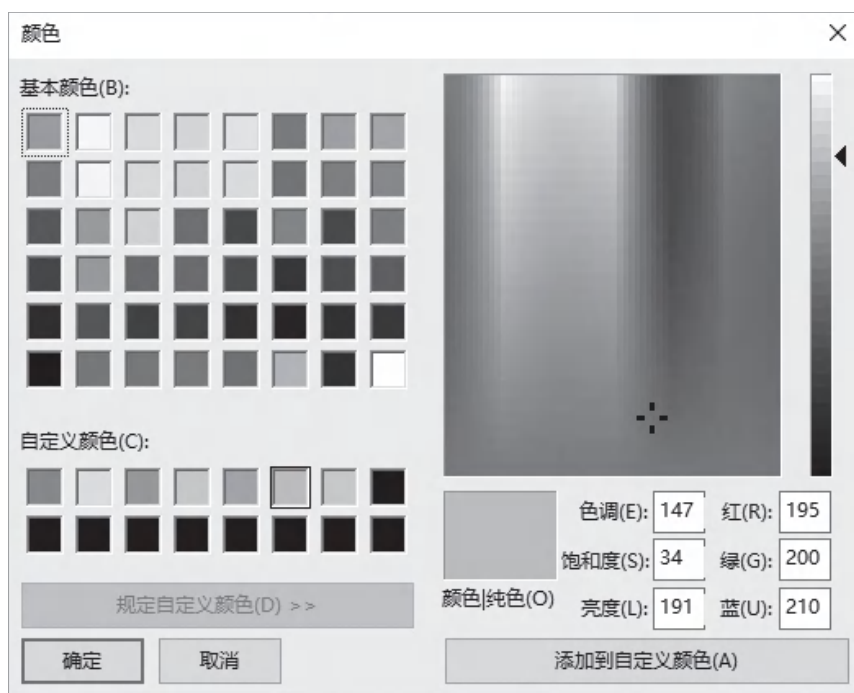


图 1-1-11 “颜色”对话框

单击“系统选项 - 颜色”对话框中的“确定”按钮，系统背景颜色就设置成功了。

5. 设置单位

在菜单栏中执行“工具”→“选项”命令，在弹出的“系统选项 - 普通”对话框中选择“文档属性”标签，然后在左侧列表框中选择“单位”选项，对话框变为“文档属性 - 单位”对话框，如图 1-1-12 所示。在“单位系统”中可以选择“MKS”、“CGS”、“MMGS”或者“IPS”选项，也可以选择“自定义”选项，详细定义各种类型的单位。



图 1-1-12 “文档属性 - 单位”对话框

任务 1.2 熟悉 SolidWorks 的基本操作

任务描述

能够进行文件管理，掌握各种视图操作，熟悉 SolidWorks 的鼠标操作。

子任务 1.2.1 文件管理

1. 打开文件

在菜单栏中执行“文件”→“打开”命令，或者按“Ctrl+O”组合键。弹出的“打开”对话框如图 1-2-1 所示。浏览需要打开的文件的所在目录，可以通过选择文件类型进行过滤，找到需要打开的文件，选择了需要的文件后，单击对话框中的“打开”按钮，即可打开选择的文件。

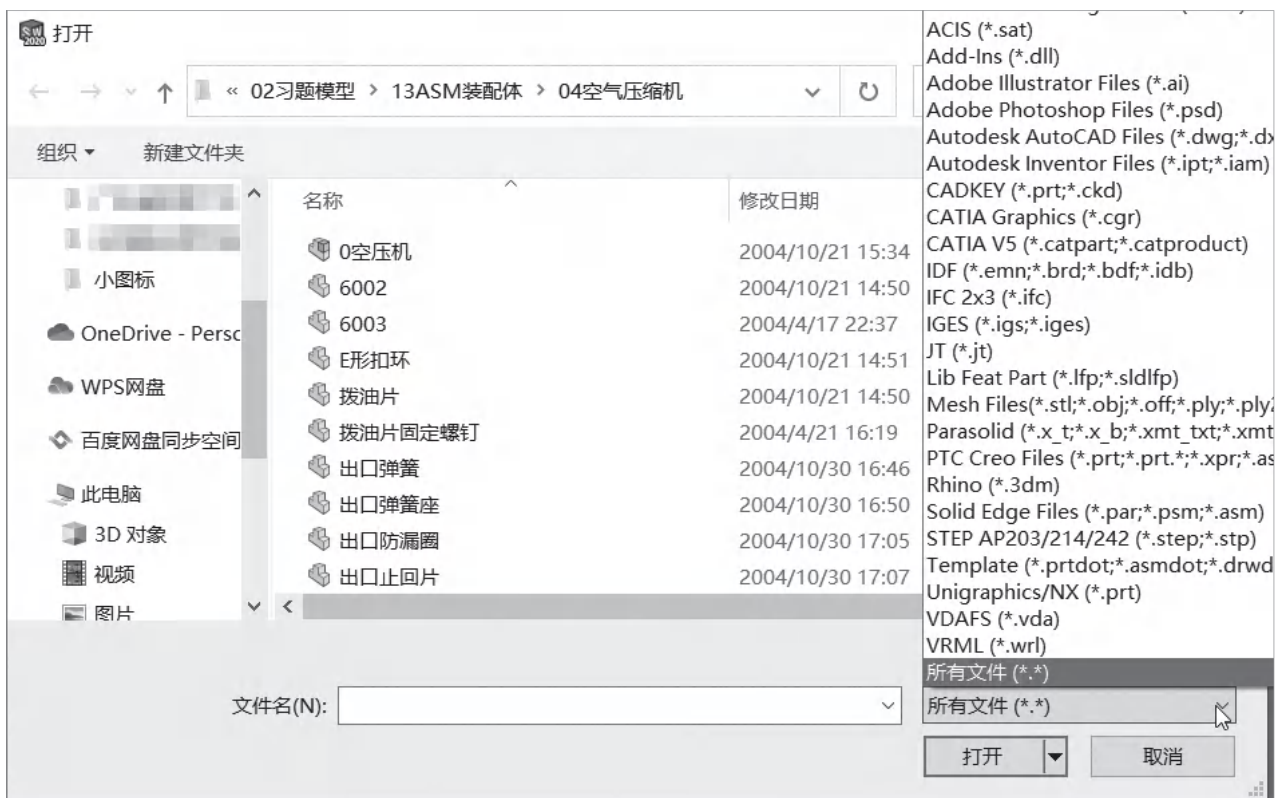


图 1-2-1 “打开”对话框

2. 保存文件

在菜单栏中执行“文件”→“保存”命令，或者按“Ctrl+S”组合键。弹出的“另存为”对话框如图 1-2-2 所示。选择文件存放的文件夹，在“文件名”文本框中输入要保存的文件名称，在“保存类型”下拉列表框中选择保存文件的类型。

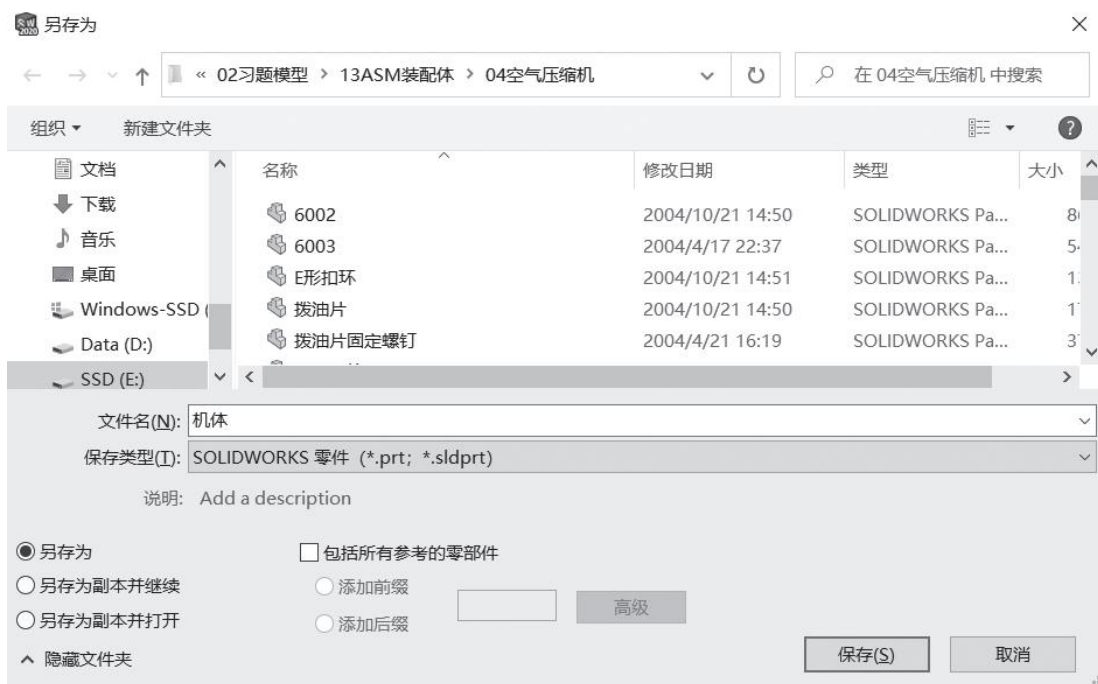


图 1-2-2 “另存为”对话框

3. 退出 SolidWorks 2020

在文件编辑并保存完成后，在菜单栏中执行“文件”→“退出”命令，或者单击用户界面右上角的“退出”按钮可以直接退出软件。如果对文件进行了编辑而没有保存，或者在操作过程中不小心执行了“退出”命令，在退出时会弹出系统提示框，如图 1-2-3 所示。

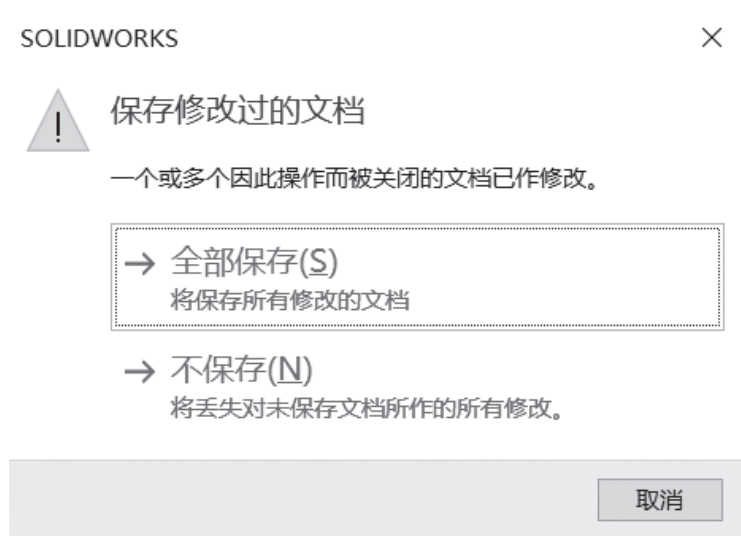


图 1-2-3 系统提示框

子任务 1.2.2 视图操作

在利用 SolidWorks 进行三维建模的过程中，视图操作是很重要的一部分。在菜单栏中执行“视图”→“工具栏”→“视图（前导）”命令，调出“视图（前导）”工具栏，如图 1-2-4 所示，可以利用其

中的工具进行视图操作。

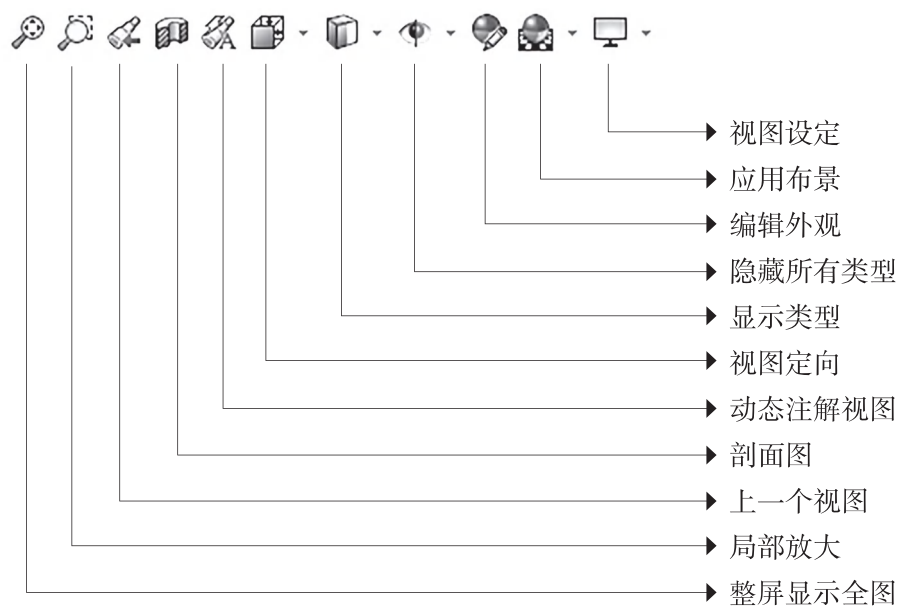


图 1-2-4 “视图 (前导)” 工具栏

1. 整屏显示全图

“整屏显示全图”能将模型整体完整地且尽可能大地显示在屏幕中，这种显示方式可用于查看模型建模的整体情况。

2. 局部放大

“局部放大”由用户通过拖动鼠标选定一个区域，如图 1-2-5 (a) 所示，然后 SolidWorks 对选定的区域全屏显示，如图 1-2-5 (b) 所示。这种显示方式可用于观察模型细节。

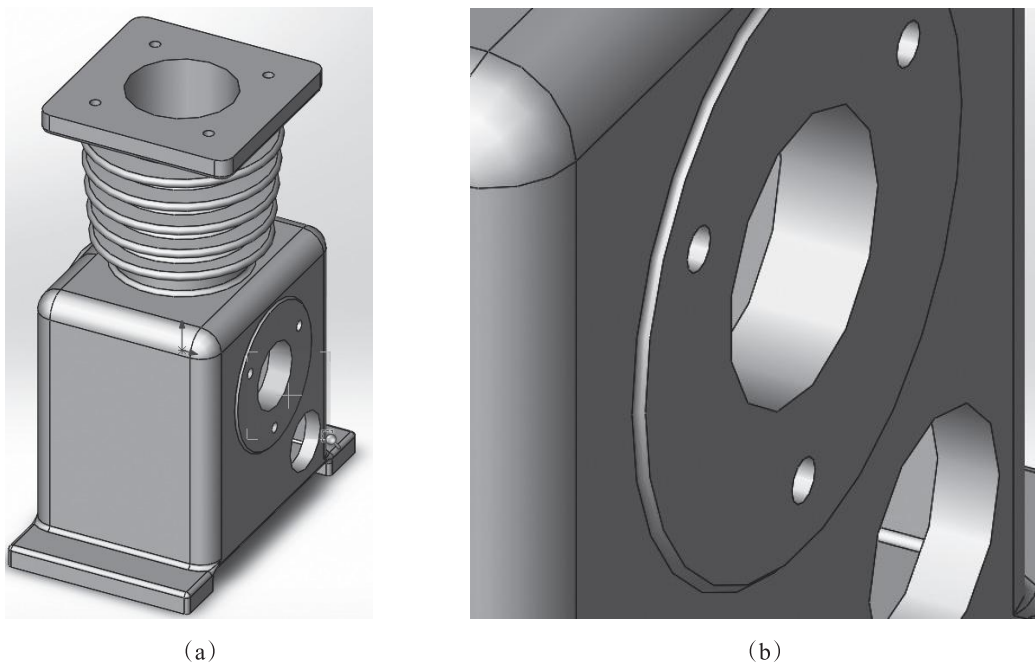


图 1-2-5 局部放大

(a) 选定一个区域；(b) 对选定的区域全屏显示

3. 上一个视图

“上一个视图”就是恢复当前视图操作前的状态。

4. 剖面图

“剖面图”能够根据用户制定的平面显示出剖切的效果，如图 1-2-6 所示。这种显示方式可用于检查模型的内部细节。

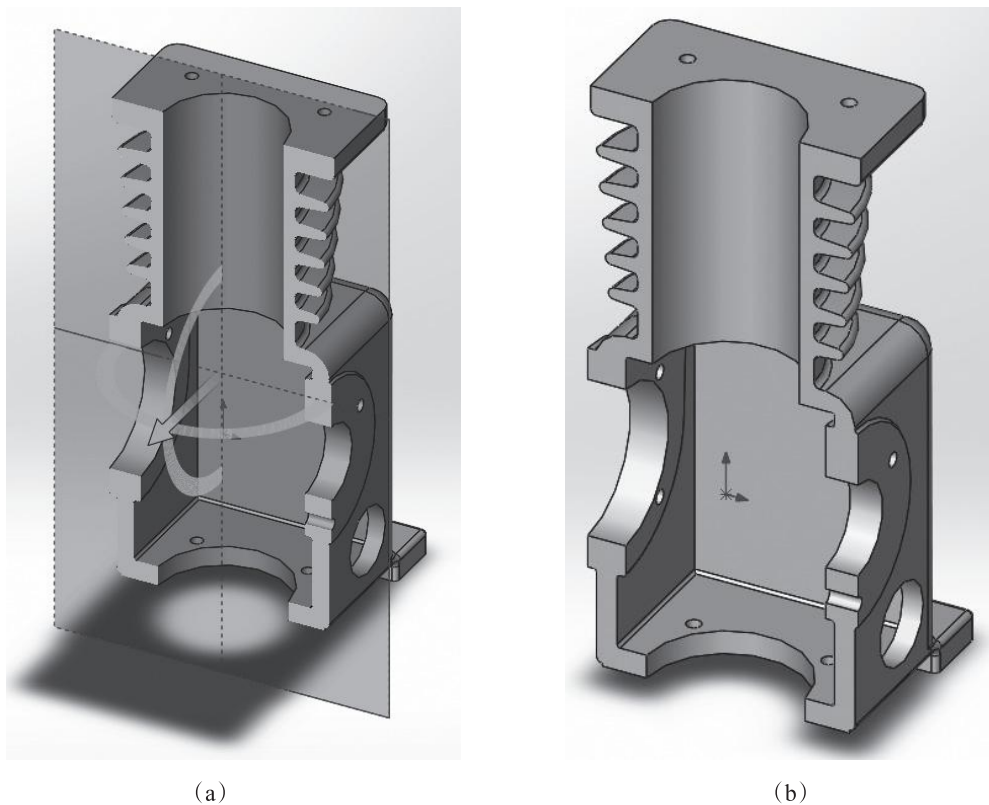


图 1-2-6 剖面图

(a) 选择剖切面；(b) 按选择的剖切面显示剖面图

5. 动态注解视图

“动态注解视图”仅显示与模型方向垂直的注解视图。旋转模型时，不再垂直的注解逐渐消失，而其他注解在接近垂直时出现。

6. 视图定向

“视图定向”就是按照用户制定的视角方向来显示模型，SolidWorks 提供的各种视图视角如图 1-2-7 所示。

7. 显示类型

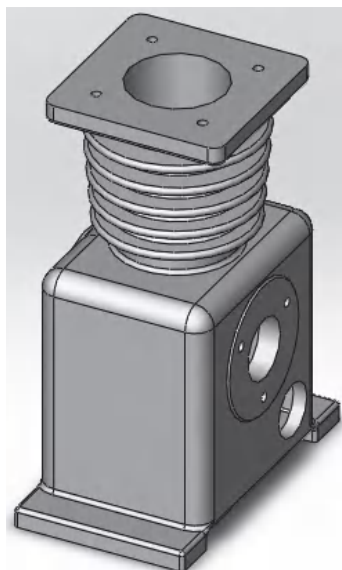
“显示类型”就是按照不同的活动视图显示样式来显示模型，活动视图显示样式及各种显示样式效果如图 1-2-8 所示。



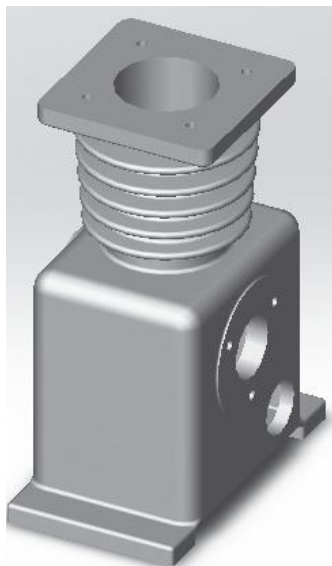
图 1-2-7 各种视图视角



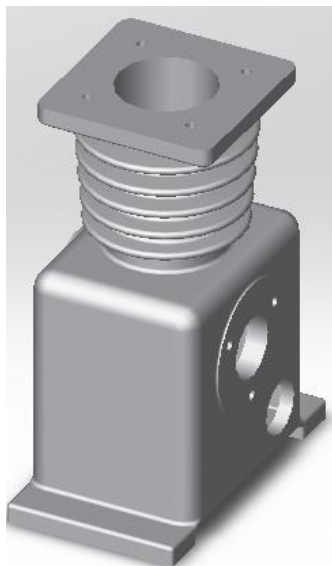
- 带边线上色
- 上色
- 消除隐藏线
- 隐藏线可见
- 线架图



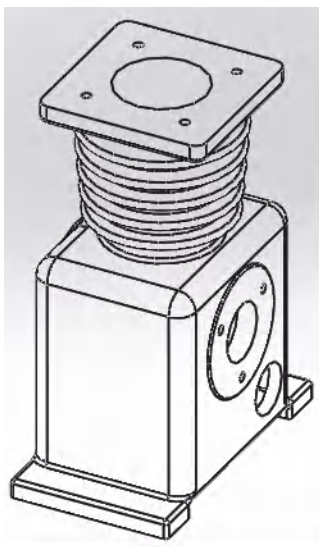
(a)



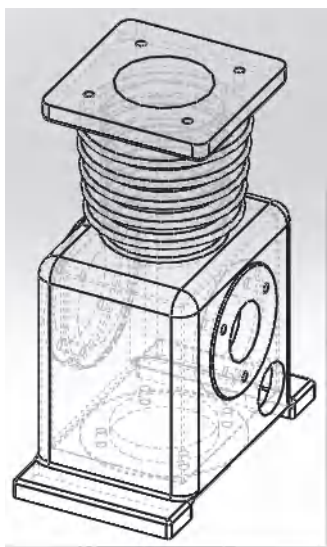
(b)



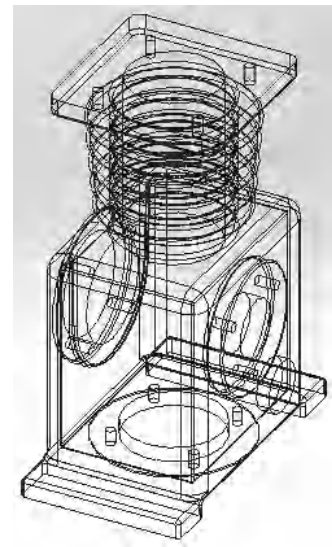
(c)



(d)



(e)



(f)

图 1-2-8 活动视图显示样式及各种显示样式效果

(a) 活动视图显示样式；(b) 带边线上色效果；(c) 上色效果；(d) 消除隐藏线效果；

(e) 隐藏线可见效果；(f) 线架图效果

8. 隐藏所有类型

“隐藏所有类型”控制所有类型的可见性。

9. 编辑外观

“编辑外观”可用来编辑模型的颜色、材质、光学属性和背景，如图 1-2-9 所示。“编辑外观”一般用于建模完成后模型的美化处理。

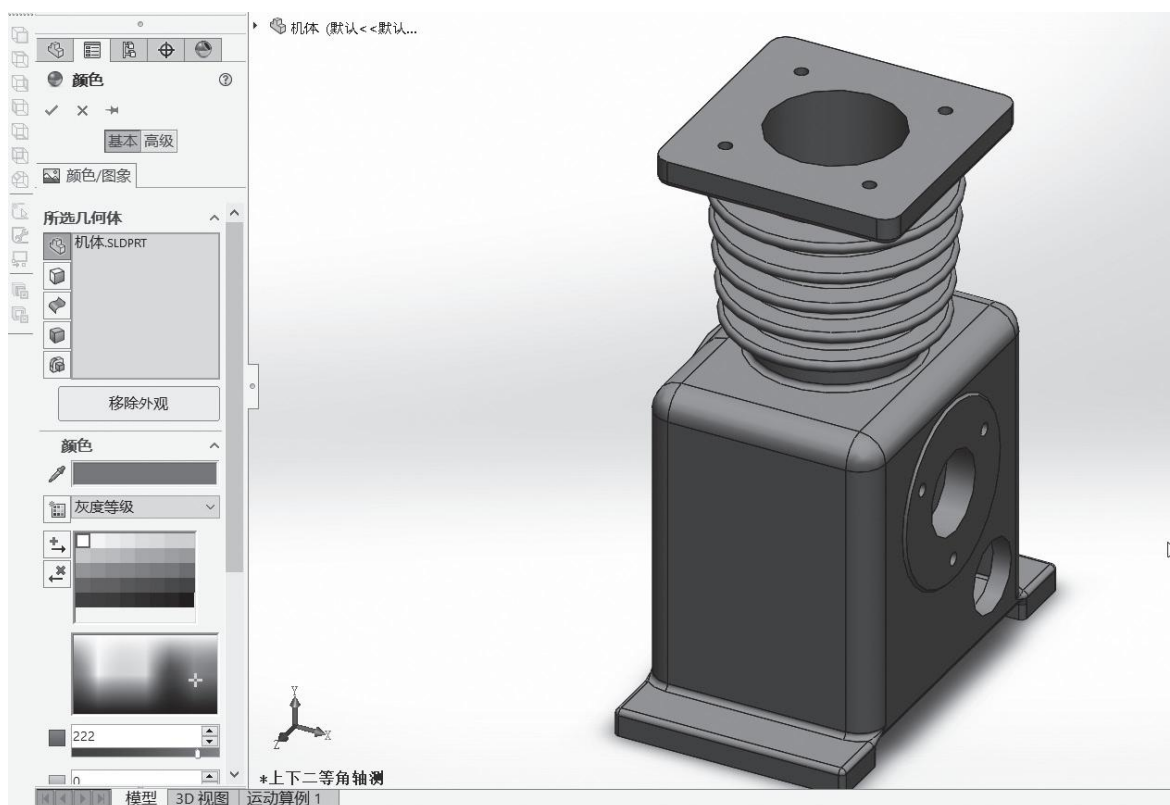


图 1-2-9 编辑外观

10. 应用布景

“应用布景”主要用于选择软件操作的背景。

11. 视图设定

“视图设定”能提供四种特殊视图：“上色模式中的阴影”“环境封闭”“透视图”“卡通”，如图 1-2-10 所示。

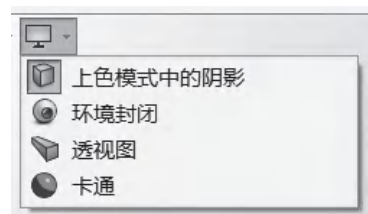


图 1-2-10 视图设定

子任务 1.2.3 SolidWorks 的鼠标操作

SolidWorks 的鼠标操作和 Windows 操作系统差不多，也是主要有单击、双击、右击和拖动等操作方式。其中需要说明的是几种关于视图的操作：在视图空白处按住鼠标左键拖动即可旋转视图，此时鼠标显示为 ；在视图空白处按住鼠标左键拖动同时按“Ctrl”键即可平移视图，此时鼠标显示为 ；直接滚动鼠标中间的滚轮即可缩放视图。

SolidWorks 利用鼠标操作时，经常出现两种菜单，即“关联菜单”和“快捷菜单”。在单击某对象时，会显示出“关联菜单”；在右击某对象时，会同时显示“关联菜单”和“快捷菜单”，两种鼠标操作显示的菜单如图 1-2-11 所示。

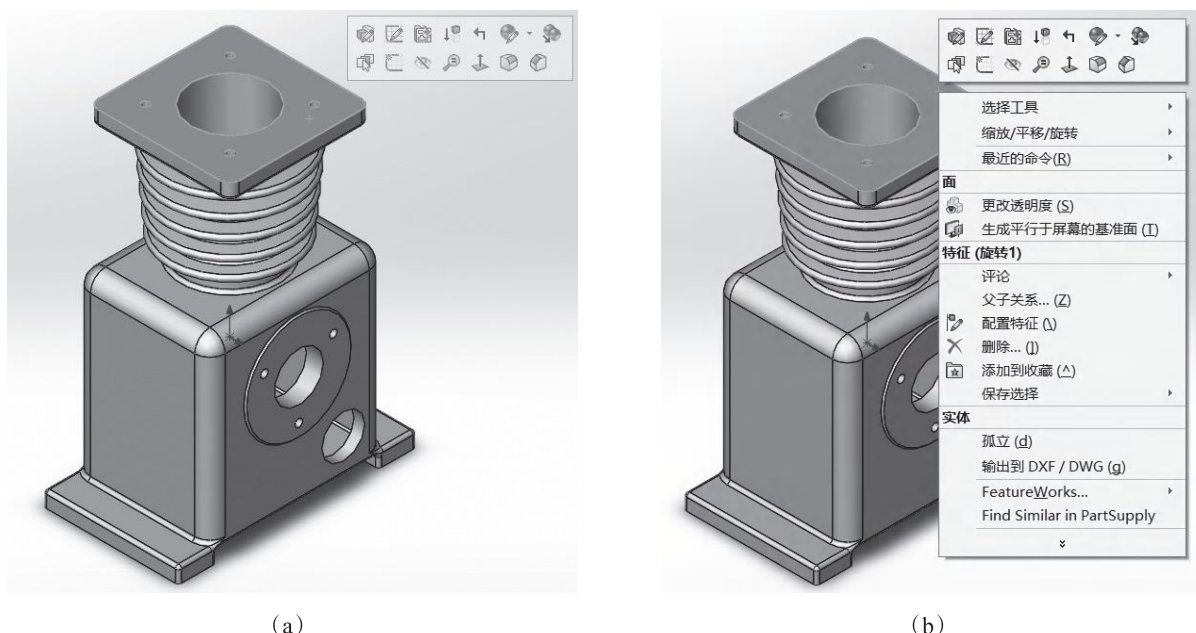


图 1-2-11 两种鼠标操作显示的菜单

(a) 单击对象显示“关联菜单”；(b) 右击对象显示“关联菜单”和“快捷菜单”

此外，SolidWorks 还提供了一种很特殊的鼠标操作方式——鼠标笔势。鼠标笔势就是按住右键拖动，从而显示快捷工具的一种操作方式。如果要用鼠标笔势，在工具栏处右击调出快捷菜单，单击“自定义”，在弹出的“自定义”对话框中单击“鼠标笔势”标签，勾选“启用鼠标笔势”，再选择“8 笔势”，单击“确定”按钮，即可启用鼠标笔势，如图 1-2-12 所示。

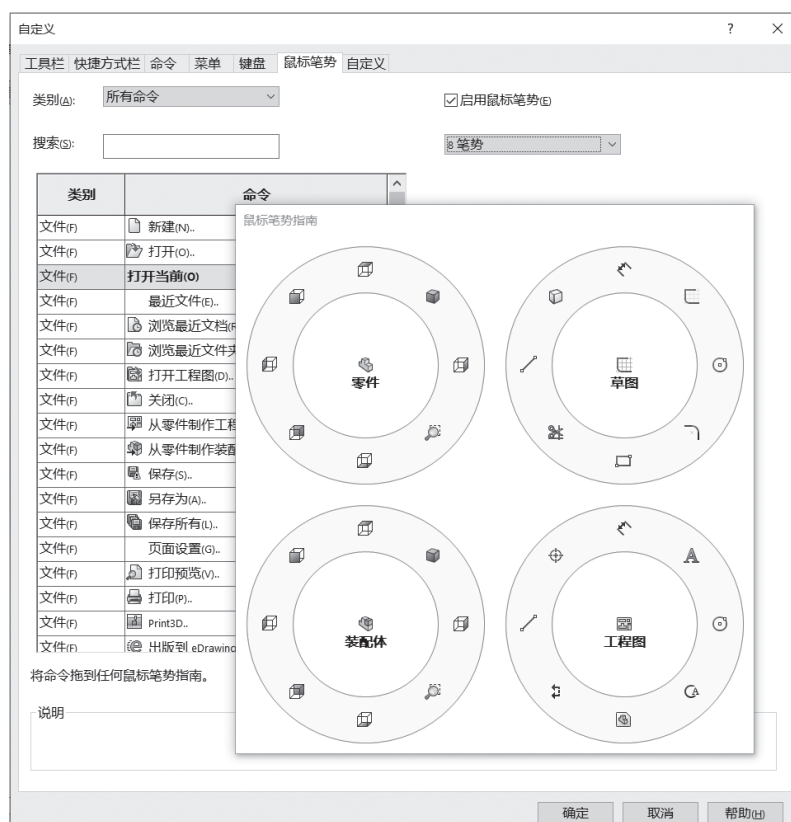


图 1-2-12 启用鼠标笔势

鼠标笔势能根据用户所在环境自动更换相应的快捷工具，如图 1-2-13 所示，这是一种十分高效、便捷的操作方法。

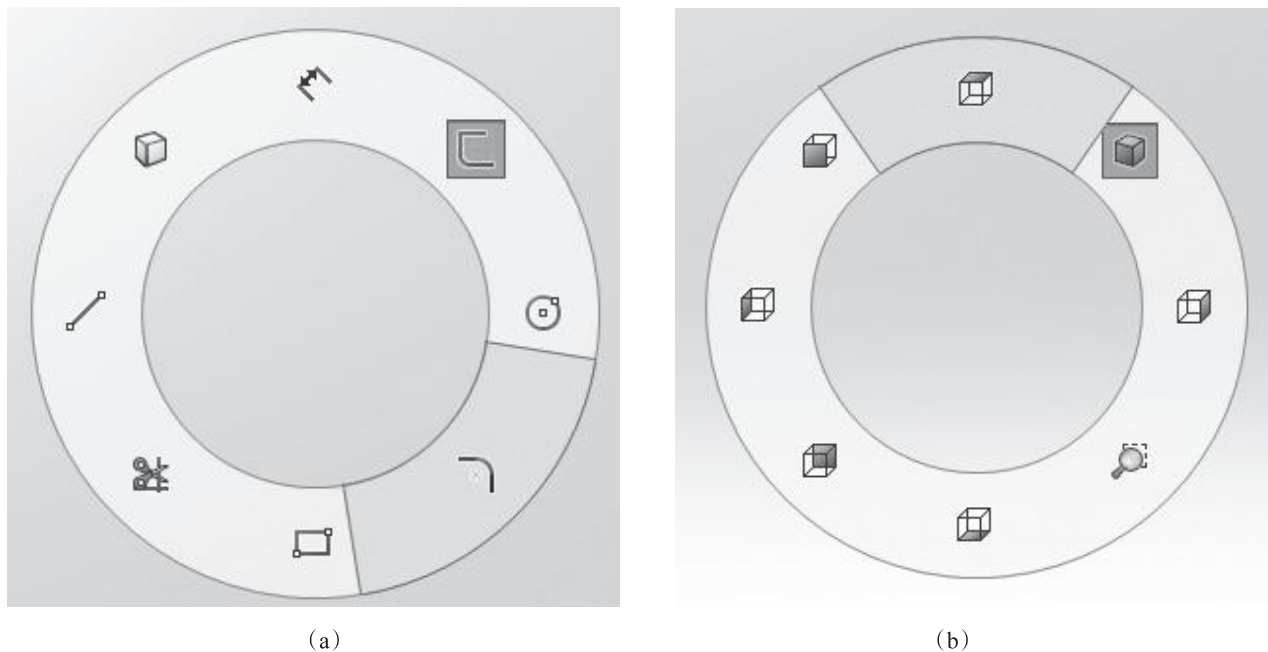


图 1-2-13 鼠标笔势根据用户所在环境自动更换相应的快捷工具

(a) 草图绘制中的鼠标笔势；(b) 特征操作中的鼠标笔势

拓展阅读

陆新海：醉心于技术的“最美劳动者”

陆新海，2001 年进入江苏维达机械有限公司，全面负责挤出成型类及非标产品类的技术工作。他参与设计开发的 SJ120-33、SJ65-33、SJPF800PET 三层共挤片材生产线，被评为张家港市“讲理想、比贡献”科技进步“双杯奖”优秀项目；参与开发的 PP 中空格子板生产线，获得两项发明专利；参与研发的阶梯深度螺纹槽结构的高速高效单螺杆挤出机，被认定为高新技术产品；累计发明专利 12 项，实用新型专利 10 项。他所撰写的“关于 G-A-G 三层复合 PET 片材生产线的可行性报告”，于 2006 年申报国家火炬计划项目（2006GH040437），并获得江苏省张家港市 2008 年颁发的科学技术进步奖一等奖。

陆新海利用业余时间参加了全国 CAD 应用培训网络工程中心的 CAD 高级培训课程，系统地学习了 SolidWorks 三维软件，并应用到工作当中。他和张家港市民扬科技合作开发了环保型高强度高透明度 PET 挤出厚板生产线，填补了国内 3 ~ 4mm 高透明度 PET 厚板生产线的技术空缺。

陆新海主持开发的自动上料高精度 PTFE 膜基片成型生产线，被认定为高新技术产品。他还根据之

前的经验，成功研制出了 100/120 免干燥 PET 单螺杆强制排气挤出机，在国内采用排气单螺杆挤出 PET 的领域处于领先地位。随着国家对生态环境的重视程度越来越高，用于空气过滤的 PTFE 短纤及长纤的爆炸式增长，基片设备的产量要求越来越大，陆新海为此开发了全自动上料及毛坯预压机，集合之前的设备实现了自动化的目的，推动了 PTFE 长短纤制造行业的自动化进程。

（资料来源：中工网，有删改）