

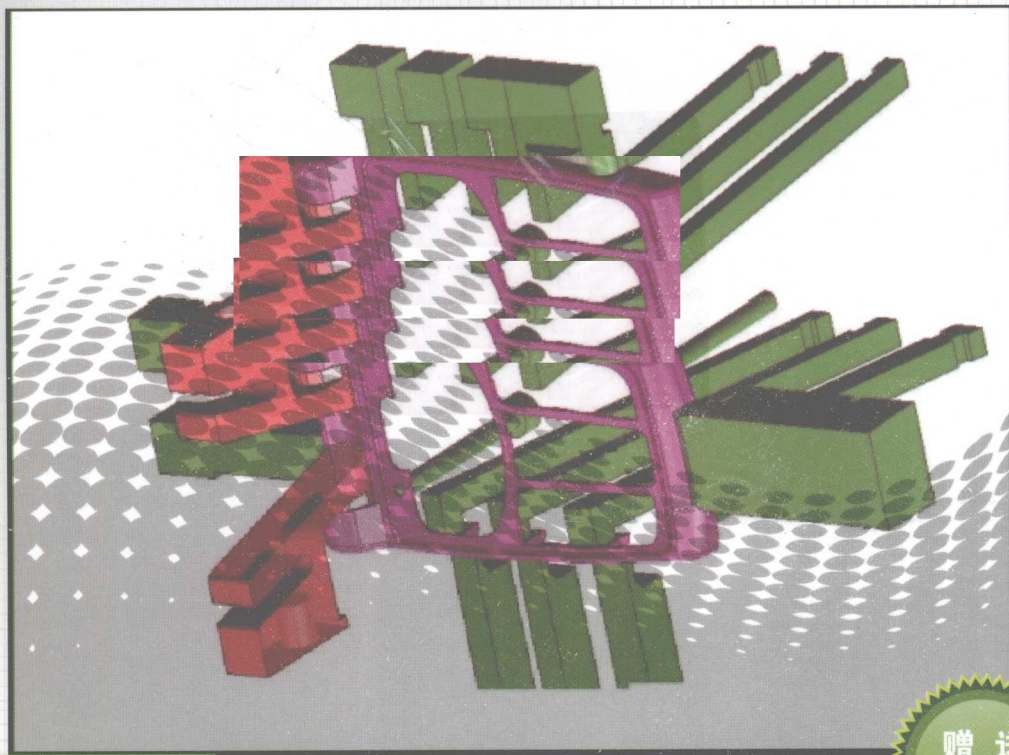


高职高专计算机辅助设计与制造专业规划教材

计算机辅助设计 ——SolidWorks

JISUANJI FUZHU SHEJI——SolidWorks

宋成芳 魏 峥 主编



赠送
电子课件

本书特色

- ❁ 以SolidWorks工程案例为载体，以项目为教材组织形式，融“教、学、做”为一体。
- ❁ 项目案例源于生产实际，具有示范性，有助于培养学生的职业能力。
- ❁ 叙述严谨，结构清晰，内容丰富。



清华大学出版社

高职高专计算机辅助设计与制造专业规划教材

计算机辅助设计——SolidWorks

宋成芳 魏 峥 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书注重实践、强调实用,向读者介绍了利用 SolidWorks 进行机械零件设计、装配体设计和工程图设计等多方面知识和应用技术。

本书通过在机械设计中有关的典型范例,介绍了 SolidWorks 在机械产品设计中的零件建模思路、设计方法、操作步骤和技巧点评,最后进行知识总结并提供了大量习题以供实战练习。

为了使读者掌握本书中的有关操作和技巧,本书配套光盘中根据章节内容制作了有关的视频教程,与本书相辅相成、互为补充。直观、熟练的操作过程,将最大限度地帮助读者快速掌握本书内容。

本书适合国内机械设计和生产企业的工程师阅读,也可以作为 SolidWorks 培训机构的培训教材、SolidWorks 爱好者和用户的自学用书以及在校大中专相关专业学生学习 SolidWorks 的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计——SolidWorks/宋成芳,魏峥主编. —北京:清华大学出版社,2010.6

(高职高专计算机辅助设计与制造专业规划教材)

ISBN 978-7-302-22369-6

I. 计… II. ①宋… ②魏… III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks—高等学校:技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 056489 号

责任编辑:孙兴芳 张丽娜

装帧设计:杨玉兰

责任校对:王 晖

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27.25 字 数:658 千字

附 DVD1 张

版 次:2010 年 6 月第 1 版

印 次:2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.80 元

产品编号:032474-01

前言

功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWorks 的三大特点,这三大特点使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 具有强大的建模能力、虚拟装配能力及灵活的工程图设计能力,其理念是帮助工程师设计伟大的产品,使设计师更关注产品的创新而非 CAD 软件。

本书详细介绍了 SolidWorks 的草图绘制方法、特征命令操作、零件建模思路、零件设计、装配体设计以及工程图设计等方面的内容,注重实际应用和技巧训练相结合。各章主要内容如下。

第1章 SolidWorks 设计基础

介绍 SolidWorks 的特点、工作环境、操作方法和三维建模流程。

第2章 二维草图绘制

通过案例,介绍点、直线、构造线、矩形、圆及圆弧、文字等几何图形的绘制以及几何约束,综合学习利用各种草图工具和几何约束关系绘制草图实体。

第3章 基准特征的创建

掌握基准面、基准轴、参考点、坐标系的建立方法;对于复杂零件的设计,理解基准特征创建的重要性。

第4章 拉伸、旋转、扫描和放样特征建模

理解拉伸特征、旋转特征、扫描特征、放样特征的概念,并熟练掌握这四大特征的操作方法和应用场合;理解如何建立参数化零件模型;根据不同零件的外在特点,把握零件建模思路,从而灵活地设计机械零件;熟练掌握特征的编辑及错误修改。

第5章 使用附加特征

介绍圆角特征、倒角特征、筋特征、抽壳特征、孔特征、异型孔特征、圆顶特征、包覆特征等的建立方法,并综合运用这些附加特征完善实体造型。

第6章 使用操作特征工具

介绍线性阵列、圆周阵列、镜向特征、草图驱动的阵列、表格驱动的阵列、曲线驱动的阵列等,掌握特征的压缩和解压缩方法,综合应用操作特征工具去更方便地设计产品。

第7章 系列化零件设计

介绍配置、系列零件设计表、设计库、测量、质量特性等知识点的运用。

第8章 工程图设计

介绍工程图模板及图纸格式的建立方法、建立各种视图以及添加尺寸、注解等,并介绍利用多配置模型的视图去快捷方便地进行系列化零件的图纸设计。

第9章 装配体设计

熟悉各种装配约束类型,讲解自底向上和自顶向下的装配体设计方法并比较其优劣性以及装配体设计常用工具,如零部件的干涉检查、生成装配体爆炸图和 1/4 剖切图、装配



体运动模拟和装配体工程图。

本书各章后面的习题不仅起到巩固所学知识和实战演练的作用，而且对深入学习 SolidWorks 有引导和启发作用，读者可参考本书提供的答案对自己做出测评。为方便读者学习，本书还提供了大量实例的素材和操作视频。

本书在写作过程中，充分吸取了 SolidWorks 授课经验，同时，与 SolidWorks 爱好者展开了良好的交流，充分了解他们在应用 SolidWorks 过程中所急需掌握的知识内容，做到理论和实践相结合。

本书由宋成芳、魏峥主编，参与本书编写的人员还有张砚龙、申科伟、石向忻、斌强、柳扬、吴金宝、李玉超等。

本书虽经再三审阅，但由于作者水平有限，仍有可能存在不足和错误，恳请各位读者批评指正！

编 者

目 录

第 1 章 SolidWorks 设计基础..... 1

- 1.1 零件设计..... 1
 - 1.1.1 案例介绍及知识要点..... 1
 - 1.1.2 操作步骤..... 1
 - 1.1.3 知识总结..... 3
- 1.2 装配体设计..... 12
 - 1.2.1 案例介绍及知识要点..... 12
 - 1.2.2 操作步骤..... 12
 - 1.2.3 知识总结..... 15
- 1.3 工程图设计..... 17
 - 1.3.1 案例介绍及知识要点..... 17
 - 1.3.2 操作步骤..... 18
 - 1.3.3 知识总结..... 23
- 1.4 理论练习..... 29
- 1.5 实战练习..... 30

第 2 章 二维草图绘制..... 31

- 2.1 草图设计..... 31
 - 2.1.1 案例介绍及知识要点..... 31
 - 2.1.2 草图分析..... 32
 - 2.1.3 操作步骤..... 32
 - 2.1.4 步骤点评..... 35
 - 2.1.5 知识总结..... 37
- 2.2 草图设计..... 55
 - 2.2.1 案例介绍及知识要点..... 55
 - 2.2.2 草图分析..... 55
 - 2.2.3 操作步骤..... 56
 - 2.2.4 步骤点评..... 58
 - 2.2.5 知识总结..... 58
- 2.3 理论练习..... 62
- 2.4 实战练习..... 63

第 3 章 基准特征的创建..... 65

- 3.1 基准面..... 65
 - 3.1.1 案例介绍及知识要点..... 65
 - 3.1.2 模型分析..... 65
 - 3.1.3 操作步骤..... 66
 - 3.1.4 步骤点评..... 70
 - 3.1.5 知识总结..... 71
- 3.2 基准轴..... 73
 - 3.2.1 案例介绍及知识要点..... 73
 - 3.2.2 模型分析..... 73
 - 3.2.3 操作步骤..... 74
 - 3.2.4 步骤点评..... 81
 - 3.2.5 知识总结..... 83
- 3.3 理论练习..... 84
- 3.4 实战练习..... 85

第 4 章 拉伸、旋转、扫描和放样特征建模..... 87

- 4.1 拉伸..... 87
 - 4.1.1 案例介绍及知识要点..... 87
 - 4.1.2 模型分析..... 87
 - 4.1.3 操作步骤..... 88
 - 4.1.4 步骤点评..... 91
 - 4.1.5 知识总结..... 93
- 4.2 拉伸切除..... 97
 - 4.2.1 案例介绍及知识要点..... 97
 - 4.2.2 模型分析..... 97
 - 4.2.3 操作步骤..... 98
 - 4.2.4 步骤点评..... 100
 - 4.2.5 知识总结..... 100
- 4.3 旋转..... 101



4.3.1 案例介绍及知识要点	101	5.1.1 案例介绍及知识要点	170
4.3.2 模型分析	101	5.1.2 模型分析	170
4.3.3 操作步骤	102	5.1.3 操作步骤	171
4.3.4 步骤点评	105	5.1.4 步骤点评	174
4.3.5 知识总结	106	5.1.5 知识总结	176
4.4 扫描	107	5.2 筋	182
4.4.1 案例介绍及知识要点	107	5.2.1 案例介绍及知识要点	182
4.4.2 模型分析	108	5.2.2 模型分析	183
4.4.3 操作步骤	108	5.2.3 操作步骤	183
4.4.4 步骤点评	114	5.2.4 步骤点评	188
4.4.5 知识总结	115	5.2.5 知识总结	189
4.5 放样	118	5.3 抽壳	191
4.5.1 案例介绍及知识要点	118	5.3.1 案例介绍及知识要点	191
4.5.2 模型分析	118	5.3.2 模型分析	192
4.5.3 操作步骤	119	5.3.3 操作步骤	192
4.5.4 步骤点评	124	5.3.4 步骤点评	196
4.5.5 知识总结	125	5.3.5 知识总结	196
4.6 建立参数化零件模型	127	5.4 包覆	198
4.6.1 案例介绍及知识要点	127	5.4.1 案例介绍及知识要点	198
4.6.2 模型分析	127	5.4.2 模型分析	199
4.6.3 操作步骤	128	5.4.3 操作步骤	199
4.6.4 步骤点评	136	5.4.4 步骤点评	204
4.6.5 知识总结	138	5.4.5 知识总结	204
4.7 零件建模思路	143	5.5 圆顶	206
4.7.1 案例介绍及知识要点	143	5.5.1 案例介绍及知识要点	206
4.7.2 模型分析	144	5.5.2 模型分析	206
4.7.3 操作步骤	144	5.5.3 操作步骤	206
4.7.4 步骤点评	149	5.5.4 步骤点评	211
4.7.5 知识总结	150	5.5.5 知识总结	211
4.8 特征的编辑及修改	153	5.6 理论练习	213
4.8.1 案例介绍及知识要点	153	5.7 实战练习	213
4.8.2 模型分析	153		
4.8.3 操作步骤	154		
4.8.4 步骤点评	159		
4.8.5 知识总结	159		
4.9 理论练习	165		
4.10 实战练习	166		
第5章 使用附加特征	170	第6章 使用操作特征工具	216
5.1 圆角、倒角、异型孔向导	170	6.1 线性阵列	216
		6.1.1 案例介绍及知识要点	216
		6.1.2 模型分析	216
		6.1.3 操作步骤	217
		6.1.4 步骤点评	220
		6.1.5 知识总结	221

6.2 圆周阵列、镜向	224	8.1.1 案例介绍及知识要点	277
6.2.1 案例介绍及知识要点	224	8.1.2 操作步骤	278
6.2.2 模型分析	224	8.1.3 步骤点评	284
6.2.3 操作步骤	225	8.1.4 知识总结	285
6.2.4 步骤点评	227	8.2 视图的建立	292
6.2.5 知识总结	228	8.2.1 案例介绍及知识要点	292
6.3 草图驱动的阵列和表格驱动的 阵列	229	8.2.2 操作步骤	293
6.3.1 案例介绍及知识要点	229	8.2.3 步骤点评	296
6.3.2 模型分析	230	8.2.4 知识总结	298
6.3.3 操作步骤	230	8.3 尺寸及注解	306
6.3.4 步骤点评	234	8.3.1 案例介绍及知识要点	306
6.3.5 知识总结	235	8.3.2 操作步骤	307
6.4 曲线驱动的阵列	236	8.3.3 步骤点评	312
6.4.1 案例介绍及知识要点	236	8.3.4 知识总结	312
6.4.2 模型分析	237	8.4 多配置模型的视图	326
6.4.3 操作步骤	237	8.4.1 案例介绍及知识要点	326
6.4.4 步骤点评	240	8.4.2 操作步骤	327
6.4.5 知识总结	240	8.4.3 步骤点评	331
6.5 理论练习	242	8.4.4 知识总结	331
6.6 实战练习	242	8.5 理论练习	335
第 7 章 系列化零件设计	246	8.6 实战练习	336
7.1 配置	246	第 9 章 装配体设计	340
7.1.1 案例介绍及知识要点	246	9.1 插入零部件及配合	340
7.1.2 模型分析	246	9.1.1 案例介绍及知识要点	340
7.1.3 操作步骤	247	9.1.2 操作步骤	340
7.1.4 步骤点评	251	9.1.3 步骤点评	346
7.1.5 知识总结	252	9.1.4 知识总结	347
7.2 系列零件设计表	255	9.2 装配体检查	376
7.2.1 案例介绍及知识要点	255	9.2.1 案例介绍及知识要点	376
7.2.2 模型分析	255	9.2.2 操作步骤	377
7.2.3 操作步骤	255	9.2.3 步骤点评	378
7.2.4 步骤点评	261	9.2.4 知识总结	378
7.2.5 知识总结	262	9.3 装配体演示	379
7.3 理论练习	273	9.3.1 案例介绍及知识要点	379
7.4 实战练习	274	9.3.2 操作步骤	380
第 8 章 工程图设计	277	9.3.3 步骤点评	387
8.1 模板及图纸格式	277	9.3.4 知识总结	388
		9.4 装配体运动模拟	391



9.4.1 案例介绍及知识要点	391	9.6 装配体工程图	406
9.4.2 操作步骤	391	9.6.1 案例介绍及知识要点	406
9.4.3 步骤点评	395	9.6.2 操作步骤	407
9.4.4 知识总结	395	9.6.3 步骤点评	414
9.5 自顶向下设计	397	9.6.4 知识总结	415
9.5.1 案例介绍及知识要点	397	9.7 理论练习	421
9.5.2 操作步骤	398	9.8 实战练习	422
9.5.3 步骤点评	402	参考文献	425
9.5.4 知识总结	403		

第 1 章 SolidWorks 设计基础

SolidWorks 作为 Windows 平台下的三维机械设计软件，秉承了 Windows 软件使用方便和操作简单的特点，其强大的设计功能完全可以满足机械产品的设计需要。

1.1 零件设计

1.1.1 案例介绍及知识要点

建立如图 1-1 所示的零件 O 型圈。

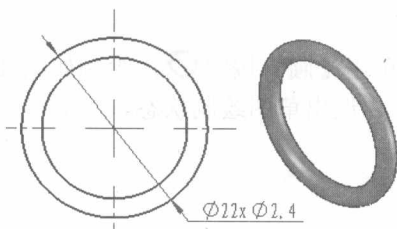


图 1-1 O 型圈

知识点：

- 了解用户界面。
- 掌握零件设计的基本操作。
- 理解 FeatureManager 设计树和 PropertyManager 属性管理器。

1.1.2 操作步骤

(1) 新建零件。

启动 SolidWorks，单击【标准】工具栏中的【新建】按钮，建立一个 SolidWorks 新文件。

(2) 选择模板。

系统自动激活【新建 SolidWorks 文件】对话框，选择【零件】模板，如图 1-2 所示，单击【确定】按钮。

(3) 保存文件。

按 Ctrl+S 组合键保存文件，如图 1-3 所示，将文件命名为“O 型圈”，然后单击【保存】按钮，系统将自动添加文件后缀“.sldprt”。

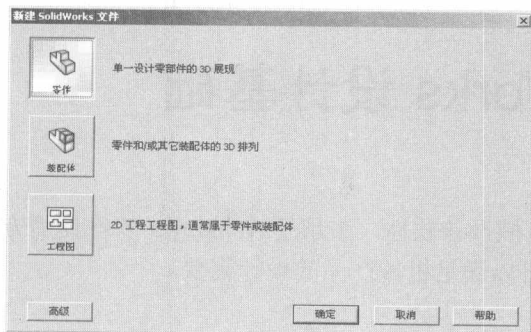


图 1-2 选择模板

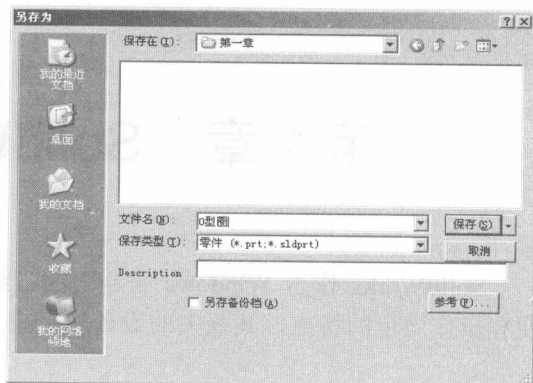


图 1-3 保存文件

(4) 进入草图绘制状态。

在 FeatureManager 设计树中单击【上视基准面】选项，在关联工具栏中单击【草图绘制】按钮, 系统进入草图绘制状态中，如图 1-4 所示。

(5) 绘制草图。

按 S 键，在 S 工具栏中单击【圆】按钮, 绘制如图 1-5 所示的草图并进行尺寸标注。然后单击【确定】按钮, 退出草图绘制状态。

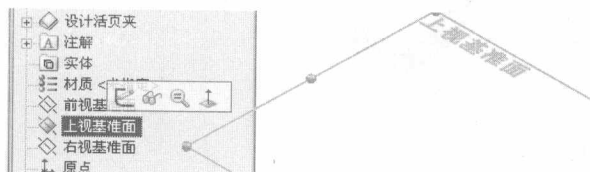


图 1-4 进入草绘状态

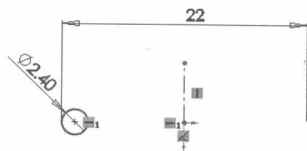


图 1-5 绘制草图

(6) 建立旋转基体特征。

按 S 键，在 S 工具栏中单击【旋转凸台/基体】按钮, 激活【旋转】属性管理器对话框，保持默认选项，如图 1-6 所示。然后单击【确定】按钮.

(7) 完成模型。

至此，完成“O 型圈”的建模，如图 1-7 所示，然后按 Ctrl+S 组合键保存文件。



图 1-6 建立旋转特征

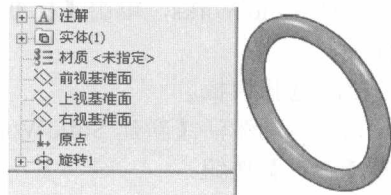
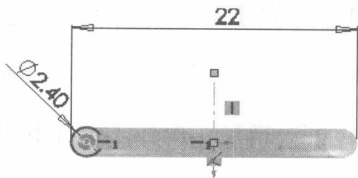


图 1-7 完成模型

1.1.3 知识总结

1. 用户界面

SolidWorks 是 Windows 操作系统下开发的应用程序，其用户界面以及许多操作和命令都与 Windows 应用程序非常相似，无论用户是否对 Windows 有使用经验，都会发现 SolidWorks 的界面和命令工具是很容易学习与掌握的。

SolidWorks 2008 的用户界面进行了重新的设计，比以前的 SolidWorks 版本有了较大的改进，新用户界面最大限度地扩大了用户的设计空间，使用户的操作更加方便和快捷，极大地提升了用户的应用效率，如图 1-8 所示。

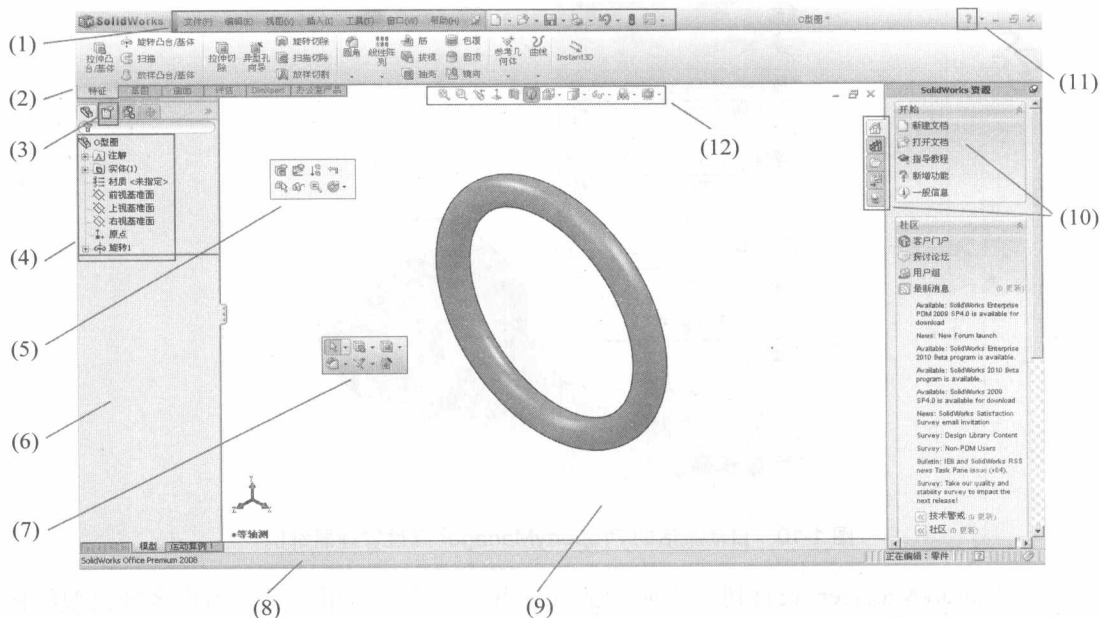


图 1-8 SolidWorks 的用户界面

(1) 菜单栏：SolidWorks 默认隐藏了主菜单，当用户单击菜单栏时，将显示 SolidWorks 菜单，主菜单中包含了几乎所有的 SolidWorks 命令。

(2) SolidWorks 工具栏和命令管理器：SolidWorks 把某些相似的工具进行了分类，并利用弹出式下拉工具栏将工具进行了归类。如图 1-8 的序号 2 所示，这是在打开零件时的命令管理器形式。

在命令管理器中，当用户需要使用草图工具时，单击底部的【草图】标签，即可显示【草图】工具栏，如图 1-9 所示。

用户可以自定义命令管理器控制区域显示的工具栏类型，显示或增加默认的命令管理器中没有包含的工具栏，如增加焊接工具栏、钣金工具栏等。

(3) PropertyManager 属性管理器：用户可以把属性管理器看作是一个对话框，在建立特征时通过属性管理器设定特征的各种属性或参数。当用户在图形区域中选择了某些项目



时, 属性管理器将自动激活, 从而允许用户快速修改这些项目的属性, 如图 1-10 所示。



图 1-9 切换命令管理器中的工具栏



图 1-10 自动激活的 PropertyManager 属性管理器举例

(4) FeatureManager 设计树: 也叫特征管理器设计树, 是用来显示图形区域模型结构的一种树状结构。FeatureManager 设计树不仅可以显示特征创建的顺序, 而且还可以选择、查找、查询特征, 在 FeatureManager 设计树中选择特征可以完成相关的操作, 如改变特征顺序、编辑或修改特征等。如图 1-11 所示, FeatureManager 设计树中显示的项目与图形区域具有一一对应的关系。

(5) 关联工具栏: 关联工具栏是 SolidWorks 2008 用户界面的另一大改进, 当用户在图形区域或 FeatureManager 设计树中选择某对象(如基准面、模型表面、边线、特征)时, 系统将自动弹出关联工具栏, 从而可以使用户非常方便地确定所选对象的操作。

(6) 文件窗口的左侧区域: 每个文件窗口中, 除了包含图形区域外, 在文件窗口的左侧为 SolidWorks 文件的管理区域, 也称为左侧区域。左侧区域包括 FeatureManager 设计树、PropertyManager 属性管理器、ConfigurationManager 配置管理器和其他插件管理器(如 PhotoWorks 渲染管理器), 用户可以通过左侧窗口顶部的标签进行切换。

(7) S 工具栏: 由于 S 工具栏是通过按 S 键打开的, 因此称为 S 工具栏。当用户处于不同的工作环境, 例如, 在零件、装配体、工程图或草图绘制状态下, 按下 S 键以弹出 S

工具栏。S 工具栏为用户提供了最常见的操作命令，可以大大提高设计效率。

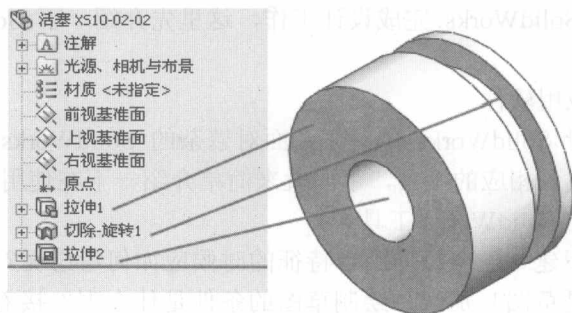


图 1-11 特征和设计树的对应关系

(8) SolidWorks 状态栏：提示当前的操作状态，并提示操作步骤。如在草图的编辑状态中，可以显示草图为欠定义、完全定义或者过定义。

(9) SolidWorks 文件窗口和图形区域：SolidWorks 是多窗口操作软件，可以分别打开不同文件进行操作。用户的大部分操作是在图形区域完成的。

默认情况下，在图形区域的左下角显示参考三重轴，这是便于用户了解当前模型摆放位置的参考，如图 1-12 所示。在图形区域的右上角，有一个确认角落，这个角落为用户提供了一些快速操作的按钮，如【确定】、【取消】按钮等。确认角落在特征的编辑或修改状态下才显示。

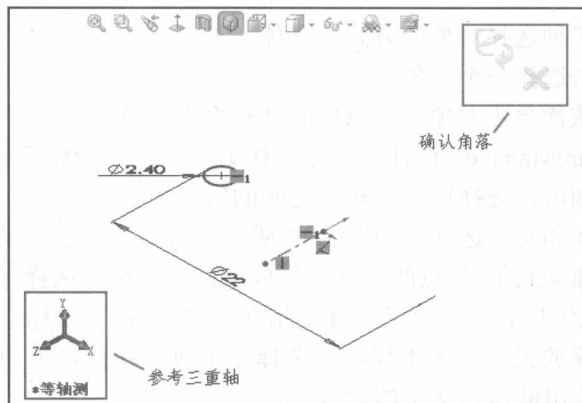


图 1-12 图形区域

(10) 任务窗格和切换按钮：任务窗格是与管理 SolidWorks 文件有关的一个工作窗口。通过任务窗格，用户可以查找和使用 SolidWorks 文件。

(11) 帮助和弹出式工具栏：单击按钮  打开 SolidWorks 帮助文件，单击按钮  显示 SolidWorks 的【帮助】主菜单。SolidWorks 提供了一种弹出式的工具栏，如果一个工具按钮旁边有下箭头形式的按钮，则单击下箭头可弹出一组工具，以便于用户选择使用。

(12) 前导视图工具栏：位于文件窗口的顶部居中位置，为用户提供了常用的操纵视图的工具栏，如放大、缩小、视图方位等。



2. 基本操作

为了更好地利用 SolidWorks 完成设计工作, 这里先介绍一下 SolidWorks 的一些基本操作和技巧。

1) 面向对象的应用软件

很多初学者在学习 SolidWorks 的时候, 面对繁杂的 SolidWorks 命令往往不知所措, 尤其不知道该从哪里找到相应的工具, 下面就来简单介绍一下在使用 SolidWorks 的时候如何去查找和使用相应的 SolidWorks 工具。

举例来说, 当希望建立一个拉伸凸台特征的时候应如何考虑呢? 首先应该想到, 建立拉伸凸台特征的条件是草图! 那么, 绘制草图的条件是什么呢? 接着应该想到草图平面。因此上面的思考就转化为“选择基准面, 单击【拉伸凸台/基体】按钮”。

再例如, 对某个边线倒圆角该如何操作呢? 最高效的方式是选择模型边线, 然后再单击【圆角】按钮。

上面的两个例子都说明了一个基本事实, 即“先选择对象, 然后确定操作方式”是 Windows 应用程序, 也是 SolidWorks 软件操作的最理想的方式。

SolidWorks 2008 有关联工具栏, 当用户选择了对象时, 在关联工具栏中将依据选择的对象显示所关联的工具按钮, 因此, 很多操作情况下, 建议用户先选择对象, 然后通过关联工具栏或 S 工具栏选择操作工具按钮。

2) 选择和取消选择

下面介绍一下在 SolidWorks 中选择对象和取消选择对象的方法。

(1) 选择对象。

SolidWorks 支持多种选择对象的方式, 具体如下。

- 在对象上单击选择一个对象。
- 按住 Ctrl 键依次单击对象, 可以同时选择多个对象。
- 可以在 FeatureManager 设计树中先选择第一个对象, 然后按住 Shift 键再选择另一个对象, 则可以选择这两个对象之间的所有项目。
- 使用窗口选择和交叉选择。如图 1-13 所示, 所谓窗口选择是指在第 1 点按下鼠标左键不放, 拖动到第 2 点的位置后释放鼠标, 则可以选择完全包含在窗口中的某些项目(这里为边线); 而交叉选择是指在第 2 点按下鼠标左键不放, 拖动到第 1 点的位置后释放鼠标, 则不仅可以选择完全包含在窗口中的项目, 也可以同时选择与所“画”出的窗口交叉的项目。

(2) 取消选择。

取消选择是选择的逆操作。在 SolidWorks 里, 这个操作和一般的 Windows 应用程序相同, 即再次选择已经被选择的对象视为取消选择该对象。

一般来说, SolidWorks 图形区域总是保持处于选择对象的状态, 因此, 用户可以随时单击某些对象以便选中它。

除了再次选择对象取消选择外, 用户还可以使用如下方法取消已经选中的对象。

- 未打开对话框时, 按 Esc 键取消所有选中的对象。
- 在 PropertyManager 属性管理器的已经选中的列表框中右击已经选择的对象, 从弹出的快捷菜单中确定取消选择的对象, 如图 1-14 所示。

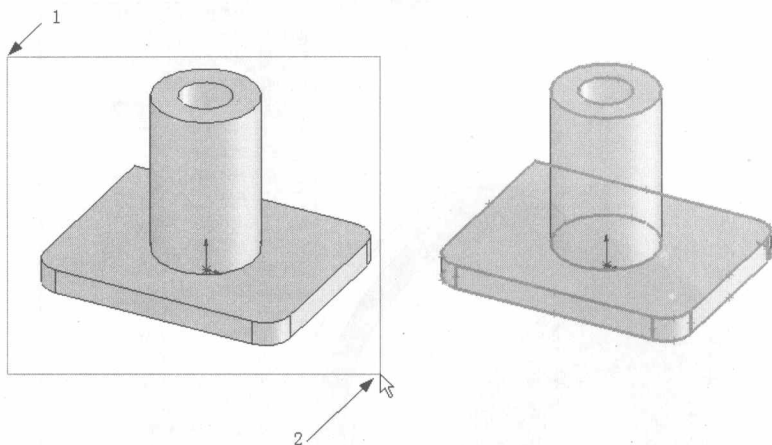


图 1-13 窗口选择和交叉选择

(3) 逆转选择。

如果需要选择的元素比较多，可以利用逆转选择的方法来实现，即选中被排除选择的项目，然后使用【逆转选择】命令。如图 1-15 所示，在绘制草图时，如果希望选择除中间大圆以外的所有草图实体，可以右击中间的大圆，从弹出的快捷菜单中选择【逆转选择】命令，则草图中除了大圆以外的所有草图实体均被选择。

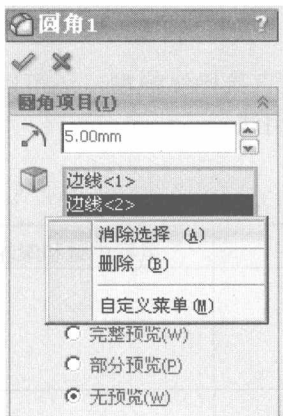


图 1-14 在对话框中取消选择

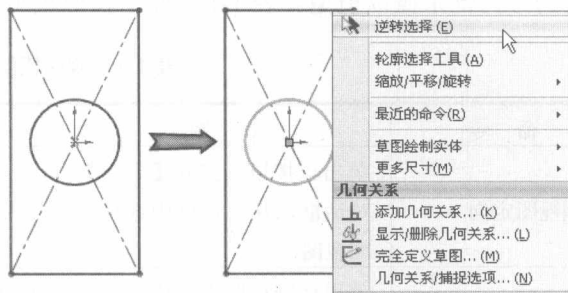


图 1-15 逆转选择

3) 操纵模型

除了使用标准的视图方式观察模型以外，用户还可以对模型进行缩放、旋转和平移，以便更好地观察模型和选择对象。

大部分操纵模型的命令可以通过前导视图工具栏来完成。如图 1-16 所示，通过自定义前导视图工具栏，用户可以将常用的操纵模型的命令显示在图形区域的顶部位置。



图 1-16 前导视图工具栏及其自定义

除了使用这些命令以外，用户也可以使用三键鼠标的中键直接操纵模型，还可以通过键盘的方向键来操纵模型。表 1-1 总结了操纵模型命令的常规用法。

表 1-1 操纵模型命令

命 令	说 明	快 捷 键	鼠标中键和滚轮
视图定向	单击该按钮，打开【方向】对话框，从对话框中选择标准视图	空格键	—
定向为标准视图	使用标准视图工具栏上的各个按钮	Ctrl+1 组合键前视 Ctrl+2 组合键后视等	—
整屏显示全图	单击该按钮，在屏幕上显示完整模型	F 键	—
局部放大	单击该按钮，然后在屏幕上选择要放大的区域，可以使所选择的区域放大显示	按 Z 键逐级缩小模型； 按 Shift+Z 组合键逐级放大模型	移动光标到放大区域，向内滚动中键滚轮；反之，向外滚动滚轮为缩小模型