

21世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

SolidWorks 2009

基础教程 第3版



赠光盘

- 本书内容精炼实用，结合具体实例讲解 SolidWorks 的基本功能和常用技巧，读者可以边看书边操作。
- 本书配有光盘，内容包括书中实例源代码及实例的动画演示，便于读者巩固所学知识。

江 洪 邴祥林 李荏淼
等编著

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

SolidWorks 2009 基础教程

第 3 版

江 洪 邴祥林 李苙淼 等编著



机械工业出版社

SolidWorks 是非常优秀的三维机械设计软件,在我国越来越受到广大用户的欢迎,开设此门课的高等院校也越来越多。

本书用图表和实例生动地讲述了 SolidWorks 2009 的常用功能,使读者可以边看边操作,加深记忆和理解。每章都有上机练习题,便于巩固所学的知识。在本书的配套光盘上还附有上机练习题的答案和大量的视频录像,供读者参考。

本书可作为高等院校机械专业的 CAD/CAM 课程教材,适合不同领域的人员阅读,也可作为广大工程技术人员的自学用书或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2009 基础教程 / 江洪等编著. —3 版. —北京:机械工业出版社, 2009.10

(21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材)

ISBN 978-7-111-28377-5

I. S… II. 江… III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2009—高等学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 171933 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:张宝珠

责任编辑:张宝珠

责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 1 月·第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·19.5 印张·478 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-28377-5

ISBN 978-7-89451-291-8 (光盘)

定价:38.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

SolidWorks 是非常优秀的三维机械软件。由于其易学易用、全中文界面、价格适中等特点受到了越来越多的工程技术人员和大专院校学生的青睐。编写本书的目的是为初学者提供教材，使之能快速入门。

本书的第一个特点是简洁，用图表和实例生动地讲述了 SolidWorks 的常用功能。第二个特点是结合具体的实例来讲述，将重要的知识点嵌入到具体实例中，使读者可以循序渐进，随学随用。第三个特点是许多实例来源于工程实际，具有一定的代表性和技巧性。每章都有大量的上机练习题和答案，且部分习题用二维工程图给出，既可锻炼读者的看图能力，又能培养空间想像力，还便于巩固所学的知识。第四个特点是在书中体现了 SolidWorks 2009 的新功能。第五个特点是符合时代精神，体现了创新教育常用的扩散思维方法——一题多解及精讲多练。在本书的配套光盘上还附有上机练习题的答案，方便读者更好地学习。

书中数字单位均为毫米。读者在照着书中模型操作时，如果中途做错了，接着做时需要修改特征名，使之与光盘中的模型一致。

当 SolidWorks 的每个版本升级后，它的一些命令的运算法则也会改变，因此有可能出现在低版本中所做的模型，在高版本中只是打开，不做任何修改，重新建模会出错的情况。所以读者应该注意所使用的软件版本，当然也可以自己修改低版本的模型，使之能在高版本中使用。

本书前半部分符合非机械类少学时计算机辅助设计教学的需要，整本书符合机械类多学时计算机辅助设计教学的需要。

本书保留了第 1、2 版的特点，并对以下方面做了修订。

本次改版的指导思想是适应当代企业的需求，跟上 SolidWorks 2009 的更新，培养读者的自学能力以及按照国家标准来绘制二维工程图。重新编写的内容反映了当今重创新、重基础、重理论的指导思想。本书的特点是配有大量的视频录像。

除了第 2 章和第 4 章外，其他章节都是重新编写的。

参加本书编写的人员有江洪、郦祥林、李荏淼、李美、郭晓东、晋旋、张瑜、朱晶晶、王广萍、张少波、王存保、程丽娟、廖学良、成中书、李坤、祝兴良、余峰、隋旒、吕世杰、唐宁、陈俊平、高非。

由于编者写作时间过于仓促，难免有疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者邮箱：99998888@126.com。

编 者

目 录

前言

第 1 章 SolidWorks 基础	1
1.1 SolidWorks 基本操作	1
1.1.1 启动和退出 SolidWorks	1
1.1.2 新建文件	2
1.1.3 打开文件和保存文件	4
1.2 SolidWorks 用户界面	5
1.2.1 菜单栏	6
1.2.2 工具栏	7
1.2.3 快捷键和鼠标	7
1.2.4 多窗口显示和任务窗格	10
1.3 模型显示	13
1.3.1 模型的显示和控制	13
1.3.2 编辑模型外观	16
1.4 对象选择	18
1.4.1 选择类型	18
1.4.2 选择过滤器	19
1.4.3 右键下拉菜单中的选择方法	20
1.5 思考与练习	21
第 2 章 草图	23
2.1 草图绘制环境设置	24
2.1.1 草图绘制基本环境设置	24
2.1.2 捕捉设置和网格设置	25
2.2 草图绘制基本知识	27
2.2.1 草图的自由度、约束、参数化与变量	27
2.2.2 草图对象的选择	28
2.2.3 草图绘制过程	29
2.3 草图绘制工具	30
2.3.1 直线和直线转到圆弧	33
2.3.2 样条曲线	34
2.3.3 草图文字	37
2.4 草图编辑工具	39
2.4.1 镜像实体	41
2.4.2 转换实体引用	42
2.4.3 分割实体	43

2.4.4	延伸实体	43
2.4.5	剪裁实体	43
2.4.6	等距实体	45
2.4.7	构造几何线	46
2.4.8	绘制圆角	47
2.4.9	绘制倒角	47
2.4.10	圆周阵列	48
2.4.11	线性阵列	49
2.4.12	交叉曲线	49
2.4.13	套合样条曲线	50
2.4.14	制作路径	51
2.5	草图的尺寸标注	53
2.5.1	基本尺寸标注方法	53
2.5.2	草图尺寸编辑修改	55
2.5.3	完全定义草图	56
2.6	草图几何约束	57
2.7	草图的合法性检查与修复	58
2.7.1	检查草图合法性	58
2.7.2	自动修复草图	59
2.8	3D 草图的绘制	60
2.8.1	3D 草图	60
2.8.2	曲面上的样条曲线	64
2.8.3	面部曲线	64
2.9	草图实例	65
2.10	思考与练习	73
第3章	基本特征	76
3.1	拉伸	76
3.1.1	拉伸参数	76
3.1.2	编辑特征	79
3.1.3	拉伸实例	81
3.2	旋转	98
3.2.1	旋转的基本知识	98
3.2.2	旋转实例	99
3.3	倒角	103
3.3.1	倒角的基本知识	103
3.3.2	倒角实例	103
3.4	圆角	110
3.4.1	圆角的基本知识	110
3.4.2	圆角实例	110

3.5	圆顶	116
3.5.1	圆顶的基本知识	116
3.5.2	圆顶实例	116
3.6	抽壳	118
3.6.1	抽壳的基本知识	118
3.6.2	抽壳实例	119
3.7	思考与练习	122
第 4 章	零件设计的常用方法	127
4.1	手工配置	127
4.2	系列零件设计表配置	129
4.3	方程式	131
4.3.1	方程式的基本操作步骤	131
4.3.2	法兰方程式	132
4.4	数值连结	135
4.5	设计库	136
4.6	成型工具	138
4.7	派生零件	141
4.8	标准件库	142
4.9	思考与练习	146
第 5 章	装配	149
5.1	装配体操作	149
5.2	配合方式	152
5.3	干涉检查	154
5.3.1	干涉体积检查	154
5.3.2	运动碰撞检查	155
5.4	设计零件的两种方式	156
5.5	装配体制作实例分析	156
5.5.1	电动刹车	156
5.5.2	转子装配干涉检查	171
5.5.3	自上而下设计电机风扇罩	172
5.6	创建爆炸视图	178
5.7	思考与练习	184
第 6 章	工程图	191
6.1	工程图模板	191
6.1.1	增加自定义属性	191
6.1.2	自定义图纸模板	193
6.1.3	设置符合 GB 的各选项	198
6.2	视图	202
6.3	注释	205

6.4	形位公差和倒角	208
6.5	剖面和中心孔	212
6.6	用配置功能生成工程图	215
6.7	装配图	223
6.8	思考与练习	229
第 7 章	扫描	231
7.1	扫描的基本知识	231
7.2	扫描实例	234
7.2.1	环连环	234
7.2.2	弹簧线	236
7.2.3	口杯	238
7.3	思考与练习	243
第 8 章	放样	248
8.1	放样的基本知识	248
8.2	放样实例	251
8.2.1	纽带	251
8.2.2	可乐瓶底	254
8.3	思考与练习	262
第 9 章	曲面	265
9.1	曲面的基本知识	265
9.2	曲面实例	268
9.2.1	勺子	268
9.2.2	百合	277
9.3	思考与练习	285
第 10 章	SolidWorks 2009 的新功能	287
10.1	槽口草图实体	287
10.2	放大镜工具	289
10.3	唇缘和凹槽特征	290
10.4	实体转换到钣金	298
10.5	方程式曲线	302

第 1 章 SolidWorks 基础

本章将介绍 SolidWorks 的一些基本操作，读者只有熟练地掌握这些基础知识，才能快速地掌握和应用 SolidWorks。这些基础知识包括：如何进入和退出 SolidWorks，如何新建文件、打开文件和保存文件，如何使用菜单栏、工具栏、快捷键和鼠标，如何设定多窗口环境，如何显示和控制模型，如何对模型进行外观编辑（颜色和纹理编辑），如何使用过滤器选择对象，等等。

1.1 SolidWorks 基本操作

1.1.1 启动和退出 SolidWorks

(1) 进入 SolidWorks

当正确地安装了 SolidWorks 2009 后，在 Windows 环境下选择“开始”→“程序”→“SolidWorks 2009SP0.0”→“ SolidWorks 2009”，或者双击桌面上的 SolidWorks 2009 SP0.0 快捷图标，系统开始启动 SolidWorks 2009。启动时的画面如图 1-1 所示。SolidWorks 2009 SP0.0 的启动画面有 9 种，如图 1-2 所示，在启动时各种画面以循环的方式进行显示。

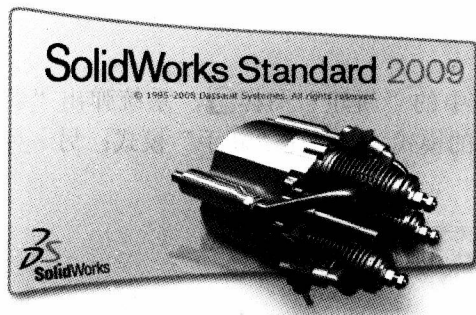


图 1-1 SolidWorks 2009 启动画面

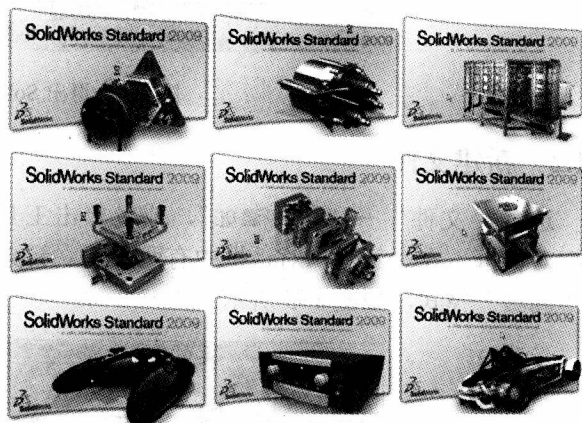


图 1-2 9 种启动画面在启动时循环显示

启动结束后系统进入 SolidWorks 2009 界面，如图 1-3 所示。

 **注意：**SolidWorks 2009 必须安装在 Windows XP 操作系统中。

(2) 退出 SolidWorks

退出 SolidWorks 的方法是单击菜单栏中的“文件”，在弹出的下拉菜单中选择“退出(X)”，或者单击窗口右上角的“关闭”按钮，如图 1-4 所示。

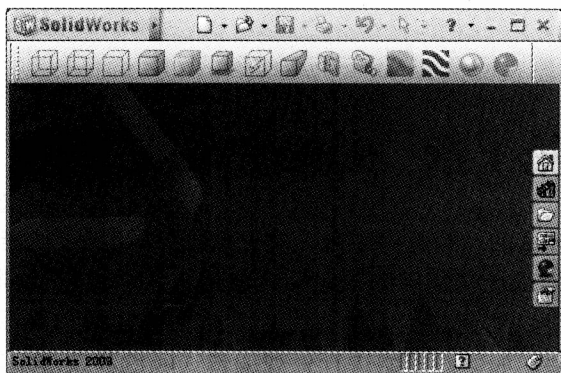


图 1-3 进入 SolidWorks 2009 界面



图 1-4 退出 SolidWorks

1.1.2 新建文件

选择“文件”→“ 新建(N)”，或者单击工具栏中的“新建”图标，系统弹出“新建”对话框。在“新建”对话框中有两种建立新文件的模式：一种是“新手”模式；另一种是“高级”模式，如图 1-5 所示。

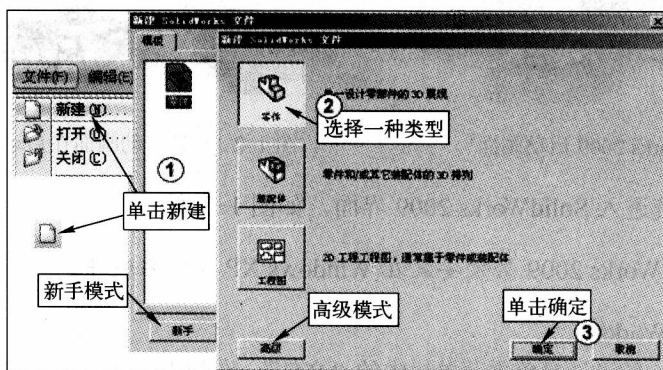


图 1-5 “新建”对话框中的“新手”模式和“高级”模式

SolidWorks 提供了三种基本文件类型：零件、装配体和工程图，在新建文件时要确定文件的类型。表 1-1 是对这三种文件类型的说明。

表 1-1 新建文件的三种类型

文件类型	文件扩展名	说明
零件	SLDPRT	建立零件模型
装配体	SLDASM	建立装配体零件，生成部件或整体模型
工程图	SLDDRW	生成工程图

(1) 零件文件

SolidWorks 的三种文件类型提供了不同的操作环境和功能选项，图 1-6 所示是零件文件的操作环境。在零件环境下可以建立产品零件的各种外观特征和结构特征，在零件环境中包括特征、曲面等多种建模工具。此外，零件环境中还有钣金、模具等建模工具。

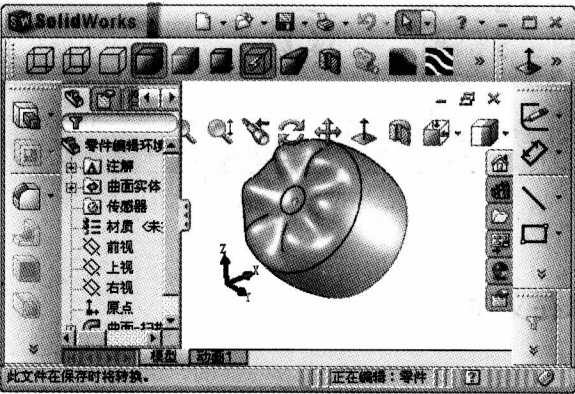


图 1-6 零件界面

(2) 装配体文件

装配体操作环境的主要功能是将产品中独立的零件用配合关系组装在一起，成为一个整体。装配体环境中还提供了爆炸视图、焊接、管道等与装配相关的工程工具，如图 1-7 所示是装配体界面。



图 1-7 装配体界面

(3) 工程图文件

工程图是三维模型的二维展示，表示出模型的尺寸公差、加工要求等信息，是企业产品信息的主要载体。SolidWorks 工程图与三维模型是相互关联的，二维工程图及其特征尺寸直接由三维模型转换而来。在工程图环境中提供了丰富的工程标注、材料明细表等工具。如图 1-8 所示是工程图界面。

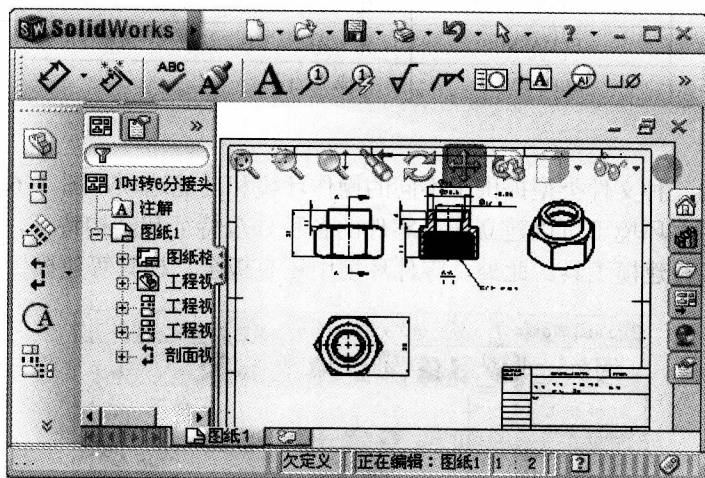


图 1-8 工程图界面

1.1.3 打开文件和保存文件

(1) 打开文件

对于已存在的文件可以打开进行浏览和编辑。打开的方法：单击菜单栏中的“文件”，在弹出的下拉菜单中选择“ 打开(O)。”；或者单击工具栏中的“打开”图标，系统弹出“打开”对话框，在对话框中找到需要的文件，单击“打开”按钮，选中的文件就被打开，并可对其进行浏览或编辑，如图 1-9 所示。

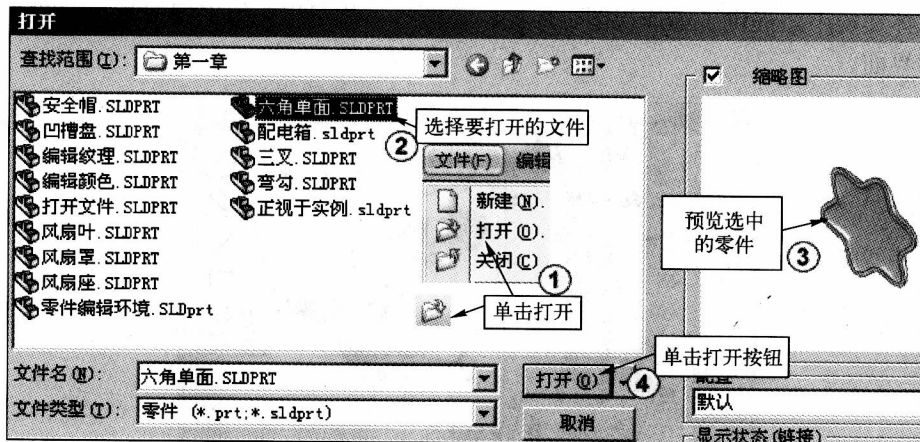


图 1-9 打开文件

(2) 保存文件

对于已经编辑好的文件需要赋予适当的文件名进行保存。保存的方法是：单击菜单栏中的“文件”，在弹出的下拉菜单中选择“ 保存(S)”，或者单击工具栏中的“保存”图标，系统弹出“另存为”对话框，在文件名文本框中输入文件的名称，然后单击“保存”按钮，完成对文件的保存，如图 1-10 所示。



图 1-10 保存文件

(3) 文件格式

SolidWorks 提供了很多的文件格式兼容性能，在打开或保存文件时都可以在“文件类型”列表中进行选择。如图 1-11 所示列出了 SolidWorks 所支持的文件格式。

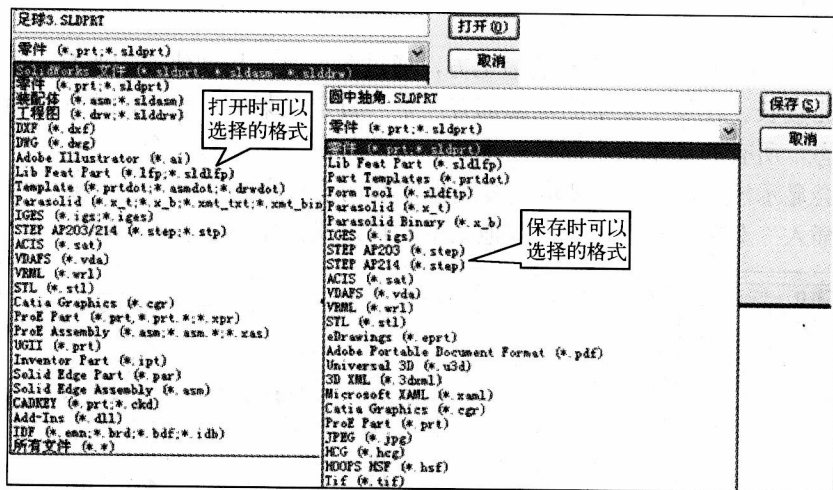


图 1-11 SolidWorks 支持的文件格式

1.2 SolidWorks 用户界面

如图 1-12 所示是选择新建“零件”文件后，SolidWorks 的初始工作环境界面。其中包括了菜单栏、工具栏、状态栏等。在图形区中已经预设了三个基准面和位于三个基准面交点

的原点，这是建立零件的基本参考。屏幕上部是菜单栏，最左边和最右边是工具栏，特征管理器（特征树）位于屏幕左边，下边是状态栏，中间是图形区。

① 注意：如果新建文件进入初始界面时没有显示如图 1-12 所示的三个基准面，这是因为在特征树中将三个基准面隐藏了的缘故，只要鼠标右键单击基准面，在弹出的菜单中选择“显示”，基准面就会显示出来。

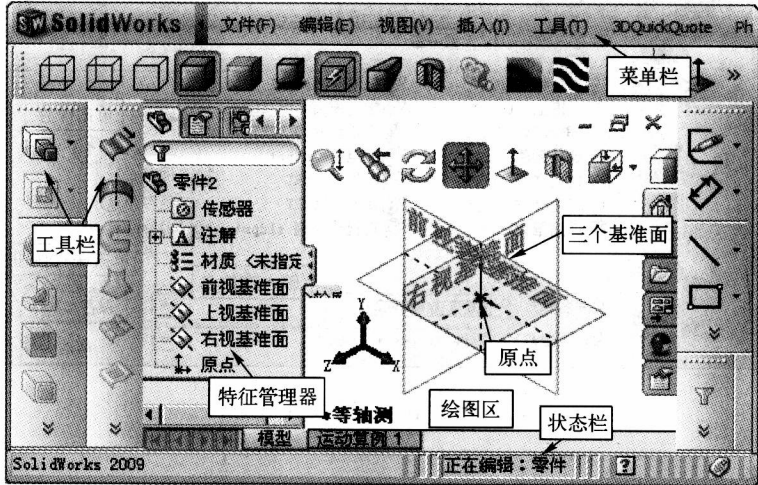


图 1-12 SolidWorks 零件基本界面

1.2.1 菜单栏

SolidWorks 的菜单栏位于屏幕的最上方，通过菜单可以找到建模的所有命令，因此每个菜单就显得比较长。在每个菜单的尾部都有一个“自定义菜单”命令，选择该命令，进入自定义菜单状态，所有的菜单命令都显示出来。在菜单命令前面有一个复选框，只要勾选复选框，菜单就会显示出来，同样只要取消复选框中的钩，对应的菜单就会隐藏起来。如图 1-13 所示是对“插入”菜单进行自定义。其他菜单的自定义操作方法与此相同。

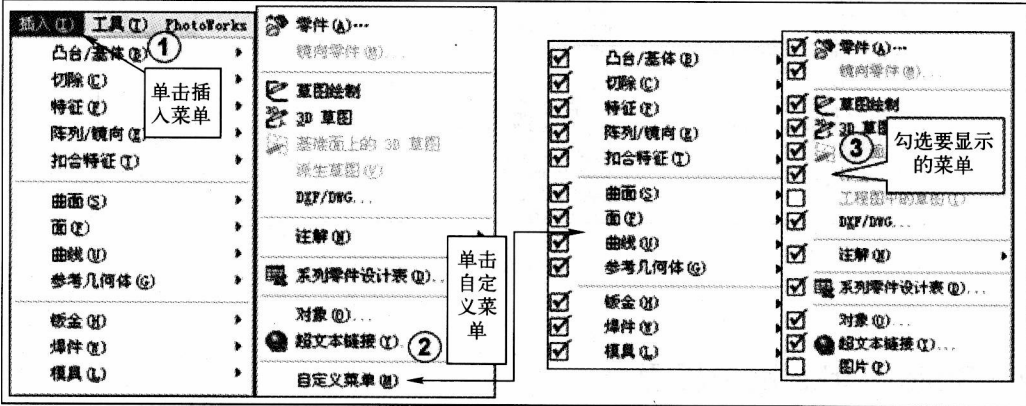


图 1-13 对“插入”菜单进行自定义

1.2.2 工具栏

通过单击工具栏中的按钮来调用命令，这是一种快捷方便的操作方法。但由于 SolidWorks 的命令很多，在正常情况下，工具栏中很难涵盖所有的 SolidWorks 命令，用户可以调整工具栏中的命令按钮以适应日常工作的需要。

(1) 自定义工具栏

在工具栏区域单击鼠标右键，弹出关于工具栏的快捷菜单，这些菜单的左边都有复选框，单击复选框，复选框中出现钩，系统将显示对应的工具栏，再单击复选框，复选框中的钩消失，对应的工具栏将被隐藏。

单击快捷菜单中尾部的“自定义”命令，或者单击“工具”，在弹出的下拉菜单中选择“自定义”，系统弹出“自定义”对话框，该对话框包括“工具栏”、“命令”、“菜单”、“键盘”和“选项”5个选项卡。

(2) 添加和删除工具栏的工具图标

可以通过“自定义”对话框中的“命令”选项卡设定工具栏中的按钮构成。如果要在“特征”工具栏中增加“包覆”命令按钮，单击“自定义”对话框中的“命令”选项卡，在“类别”列表框中选择“特征”，在“按钮”中显示出特征的全部按钮，选中“包覆”按钮，将它拖到图形区的“特征”工具栏中，“特征”工具栏中则会增加“包覆”按钮，如图 1-14 所示。

如果要取消工具栏中的按钮，在打开“自定义”对话框的情况下，将命令按钮拖到对应的类别按钮框中即可。

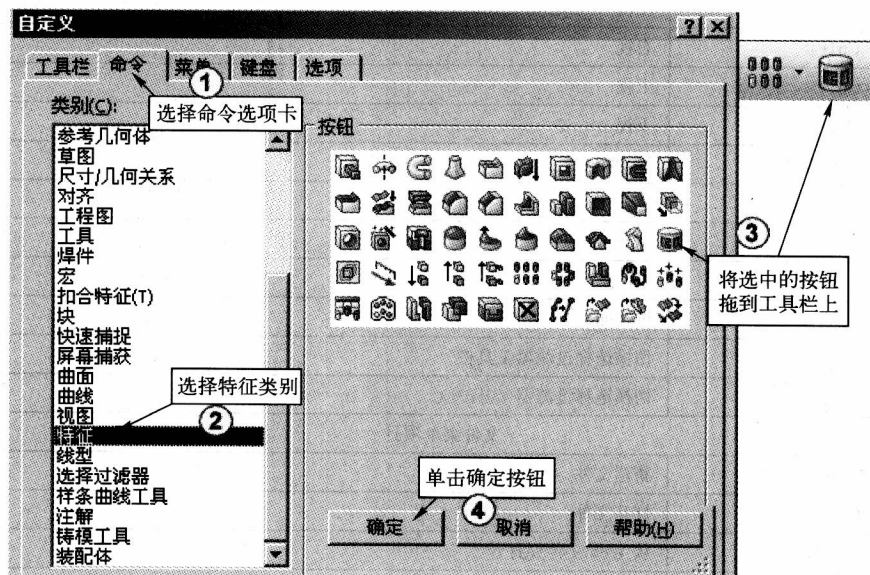


图 1-14 添加和取消工具栏中的按钮

1.2.3 快捷键和鼠标

(1) 默认快捷键

SolidWorks 的快捷键和鼠标的操作与 Windows 基本相同，单击鼠标左键选择实体或取

消选择实体，选择<Ctrl+鼠标左键单击>组合方式可以选择多个实体或取消已经选择的实体，选择<Ctrl+拖动鼠标光标>组合方式可以复制所选的实体，选择<Shift+鼠标光标拖动>组合方式可以移动所选的实体。

常用的默认快捷键见表 1-2。

表 1-2 常用的默认快捷键

快 捷 键	功 能
旋 转 模 型	
方向键	水平或竖直
<Shift+方向键>	水平或竖直旋转 90°
<Alt+左或右方向键>	顺时针或逆时针
<Ctrl+方向键>	平移模型
Z	放大
Z	缩小
F	整屏显示全图
<Ctrl+Shift+Z>	上一视图
视 图 定 向	
Space	视图定向菜单
<Ctrl+1>	前视
<Ctrl+2>	后视
<Ctrl+3>	左视
<Ctrl+4>	右视
<Ctrl+5>	上视
<Ctrl+6>	下视
<Ctrl+7>	等轴测
选择过滤器	
E	过滤边线
V	过滤顶点
X	过滤面
<F5>	切换选择过滤器工具栏
<F6>	切换选择过滤器（开/关）
文件菜单项目	
<Ctrl+N>	新建文件
<Ctrl+O>	打开文件
<Ctrl+W>	从 Web 文件夹打开
<Ctrl+S>	保存
<Ctrl+P>	打印
额外快捷键	
<F1>	在 Property Manager 或对话框中访问在线帮助
<F2>	在 Feature Manager 设计树中重新命名一项目（对大部分项目适用）

(续)

快 捷 键	功 能
<Ctrl+B>	重建模型
<Ctrl+Q>	强行重建模型及重建其所有特征
<Ctrl+R>	重绘屏幕
<Ctrl+Tab>	在打开的 SolidWorks 文件之间切换
A	直线到圆弧/圆弧到直线 (草图绘制模式)
<Ctrl+Z>	撤消
<Ctrl+X>	剪切
<Ctrl+C>	复制
<Ctrl+V>	粘贴
<Delete>	删除
<Ctrl+F6>	下一窗口
<Ctrl+F4>	关闭窗口

(2) 自定义快捷键

在 SolidWorks 中为了方便工作, 可以根据自己的习惯自定义快捷键。如将保存文件的按钮快捷键设置为<Ctrl+B>, 其方法如下:

单击菜单栏中的“工具”, 在弹出的下拉菜单中选择“自定义”, 系统弹出“自定义”对话框, 选择“键盘”选项卡, 在“范畴”选择框中选择“文件”, 在“命令”栏中选择“保存”, 单击“移除快捷键”将原来的快捷键删除, 然后在“快捷键”栏中输入新的快捷键<Ctrl+B>, 如图 1-15 所示。单击“确定”按钮完成自定义快捷键的创建。

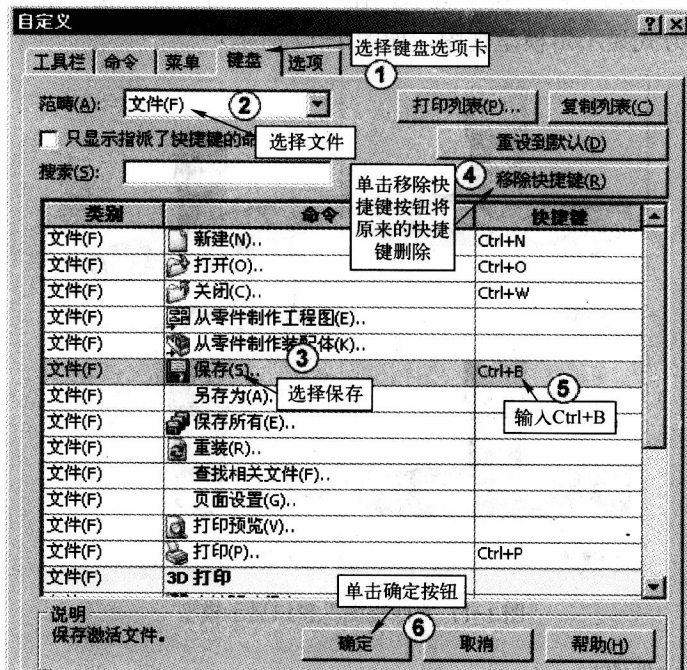


图 1-15 自定义快捷键