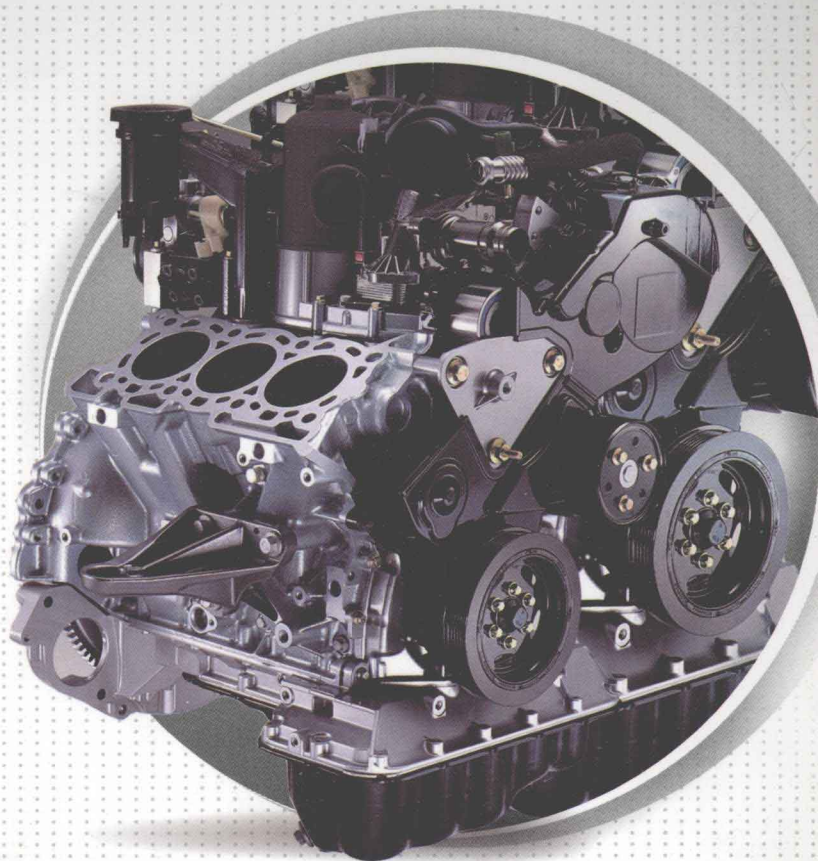




新编CAD/CAM
实例教程

- 采用实例教学编写模式
贴近实际课堂教学
- 知识系统、全面
结合实际工程应用经验
- 实例典型、实用
具有代表性，可操作性强
- 提供ppt教学课件
方便老师教学
- 光盘提供主要实例的视频演示
练习及实例的素材与模型文件



SolidWorks

2011

曹立文 刘 琳 崔晓乐 等 编著

实例教程



CD-ROM
视频、素材及ppt



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

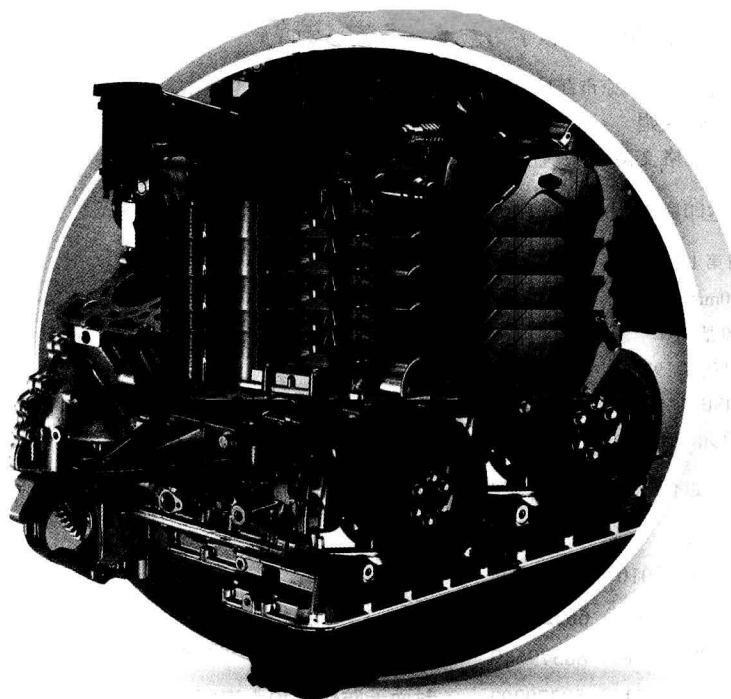


新编CAD/CAM
实例教程

SolidWorks 2011

实例教程

零点工作室 曹立文 刘 琳 翟晓东 等 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书介绍了 SolidWorks 2011 中文版的基本知识、操作技巧和应用实例,渗透了机械设计思想和方法,全书共分 8 章,主要介绍 SolidWorks 的工作环境、草图绘制、实体特征建模、零件实体特征辅助建模、曲线和曲面特征建模、装配体、工程图以及综合应用实例等内容。

本书按照知识层次和结构体系组织内容,并结合了大量机械设计典型工程实例,采用由浅入深的写作风格,将基础知识和工程实例相结合,内容翔实,图文并茂,讲解透彻,案例丰富且实用。

本书适于 SolidWorks 的初、中级用户阅读,可以作为高等院校相关专业的教材,也可作为机械类技术人员的参考工具书,还可以作为各类培训学校的教材用书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2011 实例教程/曹立文等编著. —北京:机械工业出版社, 2011.5

新编 CAD/CAM 实例教程

ISBN 978-7-111-34456-8

I. ①S… II. ①曹… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2011—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 078954 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: 张晓娟 责任编辑: 张晓娟 牟桂玲

版式设计: 墨格文慧 责任印制: 乔 宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.5 印张·520 千字

0 001—5 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-34456-8

ISBN 978-7-89433-063-5 (光盘)

定价: 42.80 元(含 KCD)



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

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

SolidWorks 软件是美国著名的三维 CAD 软件开发供应商 SolidWorks 公司开发的三维机械设计软件, 在操作平台上基于大家所熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面, 在技术上基于 Parasolid 图形语言平台, 因此, 使用的方便性和技术的先进性两方面都趋于完美。

SolidWorks 在市场上的普及面越来越广, 并且在国际上得到了广泛的应用, 不仅拥有众多的用户群, 而且还拥有 CAD 领域较多的第三方软件供应商, 已经逐渐成为主流三维机械设计软件之一, 其强大的绘图功能、空前的易用性以及一系列提升设计效率的新特性, 不仅推进了业界对三维设计的采用, 也加速了整个三维设计行业发展的步伐。随着新产品的不断升级和改进, SolidWorks 2011 已成为目前市场上扩展性较强的软件产品之一, 也是一款集三维设计、分析、产品数据管理、多用户协作等功能的软件。

针对市场上同类型书籍的不足, 为了使读者迅速掌握使用 SolidWorks 软件的要点与难点, 本书中的每个知识点都是通过一个典型的实例来说明其功能和用法, 并给出主要设置选项的含义。本书根据作者多年使用 SolidWorks 进行机械产品设计的实践经验, 采用案例式教学的写作模式, 以实际工厂产品为实例, 由浅入深、图文并茂、全面剖析 SolidWorks 软件的功能及其在机械设计领域中的应用。

全书共分为 8 章, 各章具体内容如下:

- 第 1 章: 主要讲解了 SolidWorks 启动和建立文件、用户界面设计和工作环境设置等内容。
- 第 2 章: 主要讲解了 SolidWorks 草图绘制, 包括参考几何体、草图实体绘制、草图绘制工具、草图标注尺寸和草图添加几何关系等内容。
- 第 3 章: 主要讲解了 SolidWorks 实体特征建模, 包括加材料基础特征建模、减材料基础特征建模和编辑特征建模等内容。
- 第 4 章: 主要讲解了 SolidWorks 零件实体特征辅助建模, 包括零件特征操纵、编辑和控制零件、创建多实体零件、创建形变特征和创建扣合特征等内容。
- 第 5 章: 主要讲解了 SolidWorks 曲线和曲面特征建模, 包括绘制曲线工具、创建曲面特征和曲面控制等内容。
- 第 6 章: 主要讲解了 SolidWorks 装配体, 包括装配体的装配方法、装配体中零部件操作、装配体检测、控制装配体的显示和生成爆炸视图等内容。
- 第 7 章: 主要讲解了 SolidWorks 工程图, 包括开始工程图、创建工程视图、操纵工程视图、工程图标注和打印等内容。
- 第 8 章: 介绍了 SolidWorks 综合应用实例, 包括典型机械零件设计、装配体设计和工程图的设计等内容。

本书作者是长期使用 SolidWorks 进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师, 有着丰富的教学、实践和写作经验。在内容编排上, 按照读者学习的一般规律, 结合大量实例讲解操作步骤, 以便读者能够快速、牢固地掌握 SolidWorks 软件的使用方法。



具体地讲,本书具有以下特点:

- 从零开始,轻松入门。
- 图解案例,清晰直观。
- 图文并茂,操作简单。
- 实例引导,专业经典。
- 学以致用,注重实践。

本书的读者对象主要包括:

- 学习 SolidWorks 设计的初级读者。
- 具有一定 SolidWorks 基础知识、希望进一步深入掌握模具设计的中级读者。
- 大中专院校机械相关专业的学生。
- 从事产品设计、三维建模及机械加工的工程技术人员。

本书既可以作为院校机械专业的教材,也可以作为读者自学的教程,同时还可作为从业人员的参考手册。

为了方便读者学习,本书配套提供了多媒体教学光盘,其中包含本书主要实例的源文件。这些文件都被保存在与章节相对应的文件夹中。同时,主要实例的设计过程都被采集成视频录像,相信会为读者的学习带来便利。本书还免费提供 ppt 教学课件供老师教学使用。

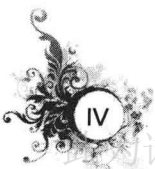
本书主要由曹立文、刘琳、瞿晓东编写,其中第 5 章、第 6 章和第 8 章由曹立文编写,第 3 章和第 7 章由刘琳编写,第 1 章和第 4 章由瞿晓东编写,第 2 章由宋丽秀编写。参与本书编写工作的人员还有刘国华、张海兵、张立富、毕永利、魏永庚、包小东、管殿柱、宋一兵、王臣业、李晶、王志勋、邱尔卫、郑志、李玉兵、赵金龙和王欣等。

感谢您选择了本书,希望我们的努力能对您的工作和学习有所帮助,也希望您能把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址: www.zerobook.net

零点工作室联系信箱: gdz_zero@126.com

零点工作室



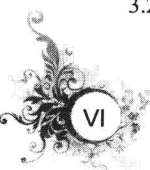
目 录

前言

第 1 章 SolidWorks 概述.....	1
1.1 SolidWorks 启动和建立文件.....	1
1.1.1 SolidWorks 启动.....	1
1.1.2 新建和保存 SolidWorks 文件.....	2
1.2 SolidWorks 用户界面.....	3
1.2.1 菜单栏.....	3
1.2.2 工具栏.....	5
1.2.3 特征管理器设计树.....	8
1.2.4 属性管理器.....	8
1.2.5 配置管理器.....	9
1.2.6 显示窗格.....	10
1.2.7 任务窗格.....	10
1.2.8 状态栏.....	10
1.3 SolidWorks 工作环境设置.....	11
1.3.1 视图的显示和控制.....	11
1.3.2 设置选项.....	13
1.3.3 界面背景和光源设置.....	14
1.3.4 文件模板设定.....	19
1.4 综合实例——用户界面设计.....	20
1.5 课后练习.....	22
第 2 章 草图绘制.....	24
2.1 参考几何体.....	24
2.1.1 坐标系.....	24
2.1.2 基准面.....	25
2.1.3 基准轴.....	28
2.1.4 参考点.....	29
2.2 草图.....	30
2.2.1 新建草图.....	30
2.2.2 在零件的面上绘制草图.....	31
2.2.3 从一个草图派生新的草图.....	32
2.3 草图实体绘制.....	34
2.3.1 绘制点.....	35



2.3.2	绘制直线	35
2.3.3	绘制矩形和平行四边形	36
2.3.4	绘制多边形	38
2.3.5	绘制圆和圆弧	39
2.3.6	绘制椭圆	42
2.3.7	绘制样条曲线	43
2.3.8	绘制文字	44
2.4	草图绘制工具	45
2.4.1	绘制圆角	45
2.4.2	绘制倒角	46
2.4.3	等距实体	47
2.4.4	转换实体引用	48
2.4.5	分割草图实体	49
2.4.6	剪裁草图实体	50
2.4.7	延伸草图实体	52
2.4.8	构造几何线	53
2.4.9	镜像草图实体	53
2.4.10	移动、复制、旋转和按比例缩放	56
2.4.11	草图阵列	60
2.5	草图标注尺寸	63
2.5.1	标注尺寸命令	64
2.5.2	草图的约束	66
2.6	草图的几何关系	67
2.6.1	添加几何关系	67
2.6.2	显示和删除几何关系	69
2.7	综合实例——平面草图设计	70
2.8	课后练习	71
第3章	实体特征建模	73
3.1	加材料基础特征建模	73
3.1.1	拉伸凸台/基体	73
3.1.2	旋转凸台/基体	75
3.1.3	扫描	78
3.1.4	放样凸台/基体	80
3.1.5	边界凸台/基体	83
3.2	减材料基础特征建模	86
3.2.1	拉伸切除	86
3.2.2	旋转切除	88



3.2.3 扫描切除	90
3.2.4 放样切除	91
3.2.5 边界切除	92
3.2.6 异形孔向导	94
3.3 编辑特征建模	95
3.3.1 圆角	95
3.3.2 倒角	97
3.3.3 阵列工具	98
3.3.4 筋	102
3.3.5 拔模	104
3.3.6 抽壳	105
3.3.7 圆顶	106
3.3.8 镜像	107
3.3.9 分割	108
3.4 综合实例——建立高速轴模型	110
3.5 课后练习	113
第4章 零件实体特征辅助建模	114
4.1 零件特征操纵	114
4.1.1 Instant3D 动态修改特征	114
4.1.2 移动和复制实体	115
4.2 编辑零件	116
4.2.1 编辑定义	117
4.2.2 特征、面和实体的属性	118
4.2.3 零件的颜色和外观	119
4.2.4 应用、生成及编辑材料	121
4.3 控制零件	124
4.3.1 方程式	125
4.3.2 共享数值	126
4.3.3 压缩和解除压缩特征	128
4.4 多实体零件	130
4.4.1 实体交叉	130
4.4.2 桥接	132
4.5 形变特征	135
4.5.1 自由形	135
4.5.2 变形	138
4.5.3 压凹	139
4.5.4 弯曲	141
4.5.5 包覆	143



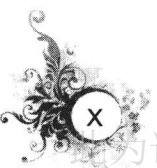
4.6 扣合特征	145
4.6.1 装配凸台	145
4.6.2 弹簧扣	148
4.6.3 弹簧扣凹槽	150
4.6.4 通风口	152
4.6.5 唇缘/凹槽	155
4.7 综合实例——法兰盘零件的三维设计	157
4.8 课后练习	162
第5章 曲线和曲面特征建模	164
5.1 曲线工具	164
5.1.1 分割线	164
5.1.2 投影曲线	169
5.1.3 组合曲线	172
5.1.4 通过 XYZ 点的曲线	173
5.1.5 通过参考点的曲线	174
5.1.6 螺旋线/窝状线	175
5.2 曲面特征	177
5.2.1 边界曲面	177
5.2.2 平面区域	180
5.2.3 拉伸曲面	181
5.2.4 旋转曲面	183
5.2.5 扫描曲面	185
5.2.6 放样曲面	188
5.2.7 等距曲面	190
5.2.8 延展曲面	191
5.3 曲面控制	192
5.3.1 延伸曲面	192
5.3.2 圆角曲面	193
5.3.3 缝合曲面	195
5.3.4 中面	196
5.3.5 填充曲面	197
5.3.6 剪裁曲面	199
5.3.7 解除裁剪曲面	200
5.3.8 移动/复制曲面	201
5.3.9 删除面	202
5.3.10 替换面	203
5.4 综合实例——制作电风扇模型	205
5.5 课后练习	213



第 6 章 装配体	215
6.1 装配体概述	215
6.1.1 装配体中的特征管理器设计树	215
6.1.2 装配设计方法	217
6.2 装配零部件操作	220
6.2.1 添加零部件	220
6.2.2 删除零部件	220
6.2.3 替换零部件	222
6.2.4 移动零部件	223
6.2.5 旋转零部件	225
6.2.6 固定零部件	226
6.2.7 添加和删除配合	228
6.2.8 编辑零部件	230
6.3 装配体检测	232
6.3.1 干涉检查	232
6.3.2 碰撞检查	234
6.4 控制装配体的显示	236
6.4.1 隐藏和显示零部件	236
6.4.2 设置颜色和外观	238
6.4.3 显示状态	240
6.5 爆炸视图	241
6.5.1 生成和编辑爆炸视图	241
6.5.2 添加爆炸直线	244
6.6 综合实例——齿轮泵装配体设计	245
6.7 课后练习	252
第 7 章 工程图	253
7.1 开始工程图	253
7.1.1 为工程图文档设置选项	253
7.1.2 工程图纸文件的格式	255
7.1.3 建立工程图文件	257
7.2 创建工程视图	258
7.2.1 标准三视图	258
7.2.2 模型视图	260
7.2.3 相对视图	263
7.2.4 预定义视图	265
7.2.5 投影视图	265
7.2.6 辅助视图	267
7.2.7 局部视图	268



7.2.8 裁剪视图	270
7.2.9 断开的剖视图	270
7.2.10 断裂视图	272
7.2.11 剖面视图	273
7.2.12 旋转剖视图	274
7.3 操纵工程视图	276
7.3.1 更新视图	276
7.3.2 对齐视图	276
7.3.3 旋转视图	277
7.3.4 移动视图	278
7.4 工程图标注	279
7.4.1 尺寸标注	279
7.4.2 注解标注	282
7.4.3 材料明细表	284
7.5 打印工程图	285
7.6 综合实例——法兰盘工程图设计	286
7.7 课后练习	294
第8章 综合应用实例	296
8.1 典型机械零件设计	296
8.1.1 阶梯轴的设计	296
8.1.2 弹簧的设计	302
8.1.3 带轮的设计	309
8.1.4 齿轮的设计	315
8.1.5 支架的设计	323
8.2 装配体设计	330
8.2.1 滚动轴承装配体设计	331
8.2.2 轴承座装配体设计	338
8.3 工程图的设计	357
8.4 课后练习	365



第1章 SolidWorks 概述



内容与要求

本章主要介绍 SolidWorks 2011 的启动、建立文件、用户界面以及工作环境设置。用户可以根据自己的需要和喜好进行 SolidWorks 工作环境的设置，从而方便、快速地建立模型和进行相关设计。

学习本章应达到如下目标：

- 掌握建立和保存文件的方法。
- 了解 SolidWorks 用户界面组成。
- 掌握 SolidWorks 工作环境的设置方法。

1.1 SolidWorks 启动和建立文件

SolidWorks 2011 软件安装完成后，即可启动 SolidWorks 2011，并建立和保存文件。

1.1.1 SolidWorks 启动

在 SolidWorks 的所有启动方法中，最方便、简捷的就是双击桌面上的 SolidWorks 2011 快捷图标 。也可以通过选择【开始】→【程序】→【SolidWorks 2011】命令启动 SolidWorks，进入如图 1-1 所示的 SolidWorks 使用界面。



图 1-1 SolidWorks 的使用界面



1.1.2 新建和保存 SolidWorks 文件

启动 SolidWorks 后, 就可以建立并保存 SolidWorks 文件。

单击 SolidWorks 使用界面中的  按钮, 或者选择【文件】→【新建】命令, 弹出如图 1-2 所示的【新建 SolidWorks 文件】对话框。任意单击【零件】、【装配体】或【工程图】文件类型图标, 即可建立相对应的 SolidWorks 文件。

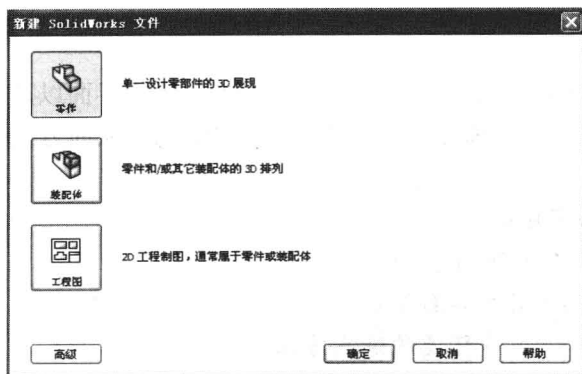


图 1-2 【新建 SolidWorks 文件】对话框

建立和保存零件类型的 SolidWorks 文件操作步骤

- (1) 单击 SolidWorks 使用界面中的  按钮, 弹出【新建 SolidWorks 文件】对话框。
- (2) 单击【零件】图标, 再单击  按钮, 出现 SolidWorks 零件用户界面, 如图 1-3 所示。

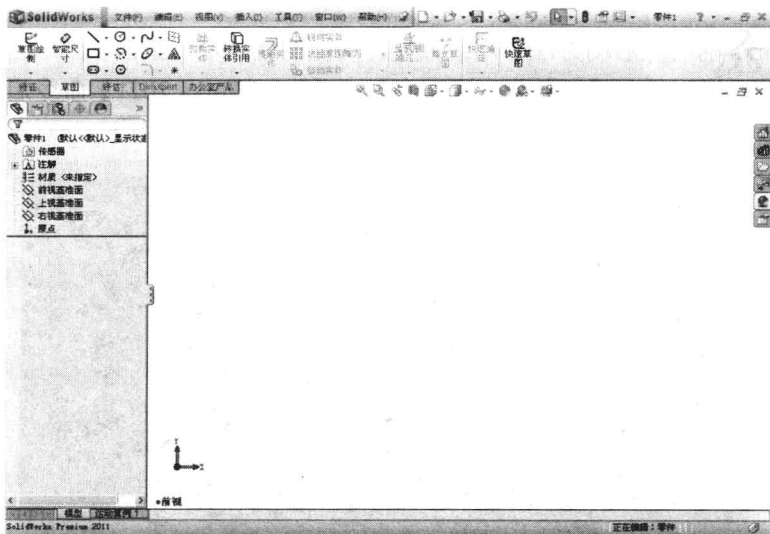


图 1-3 SolidWorks 零件用户界面

- (3) 建立零件模型, 如图 1-4 所示。

- (4) 单击 SolidWorks 使用界面中的【保存】按钮 , 或选择【文件】→【保存】命令, 弹出【另存为】对话框。选择保存路径, 设置【保存类型】为【零件 (*.prt;*.sldprt)】, 在【文



件名】文本框中输入相应的名称或编号，默认的零件扩展名为.SLDPRT，如图 1-5 所示。

(5) 在【另存为】对话框中单击 **保存(S)** 按钮。

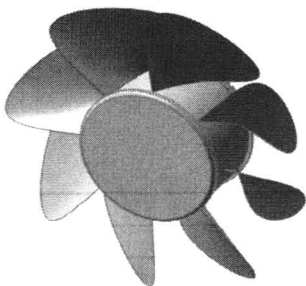


图 1-4 零件模型



图 1-5 【另存为】对话框

1.2 SolidWorks 用户界面

SolidWorks 用户界面主要包括菜单栏、工具栏、任务窗格、状态栏、特征管理器设计树、属性管理器和配置管理等，如图 1-6 所示。



图 1-6 SolidWorks 用户界面

1.2.1 菜单栏

菜单栏几乎包括所有的 SolidWorks 命令。菜单栏和菜单命令可根据活动的文件类型



和 workflow 自定义使用。有许多命令也可在命令管理器 (CommandManager)、工具栏、快捷菜单和任务窗格中使用。

SolidWorks 菜单栏主要包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【窗口】和【帮助】等常用菜单。菜单栏中还包括标准工具栏中的一组最常用的工具按钮,通过单击工具按钮旁边的倒三角按钮,可以扩展显示带有附加功能的弹出菜单,从中可以访问工具栏中的大多数文件菜单命令。SolidWorks 菜单栏如图 1-7 所示。表 1-1 列出了菜单栏中各菜单的主要功能。

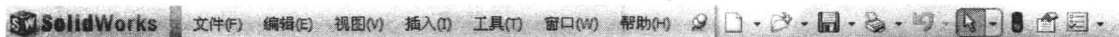


图 1-7 SolidWorks 菜单栏

表 1-1 SolidWorks 菜单栏中各菜单的主要功能

菜单名称	主要功能
文件	文件操作, 页面设置与打印, 最近打开过的文件列表
编辑	撤销、复制、剪切、粘贴、删除、重新建模、压缩、外观、属性编辑
视图	工作区重画, 视图显示控制, 场景光线设置与控制, 工具栏显示控制
插入	插入对象, 添加特征
工具	环境设定, 草图绘制, 测量、检测、分析
窗口	文件窗口的排列方式, 视口的设定
帮助	SolidWorks 帮助主题、指导教程及软件介绍



提示

当将鼠标指针移动到 SolidWorks 徽标上或单击它时, 菜单可见。可以固定菜单, 以使其始终可见。菜单被固定时, 工具栏将移到右侧。

1. 快捷菜单

使用快捷菜单可以更加方便地访问工具和命令。若想弹出快捷菜单, 可将鼠标指针移动至以下项目上并单击鼠标右键。

- 模型几何体。
- 特征管理器设计树。
- 窗口边界。

如图 1-8 所示, 将鼠标指针移动到特征管理器设计树的 **曲面-拉伸1** 上, 单击鼠标右键, 即可弹出如图 1-9 所示的快捷菜单。

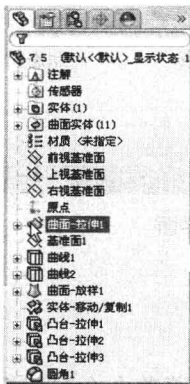


图 1-8 鼠标指针移动到【曲面-拉伸 1】选项上

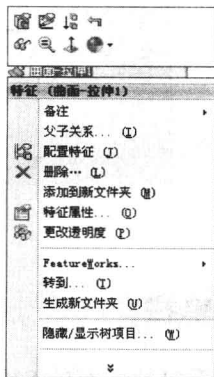


图 1-9 快捷菜单

快捷菜单默认出现在短版本中。单击  按钮可显示带有所有可能项目的长版本。例如，当鼠标指针位于图形区域的空白位置时，单击鼠标右键，弹出的短版本和长版本的快捷菜单如图 1-10 所示。



提示

快捷菜单提供了一种高效的工作方式，用户无需将鼠标指针不断地移到主菜单或工具栏上，便可利用快捷菜单快速找到操作命令，提高设计工作效率。



图 1-10 短版本和长版本的快捷菜单

2. 自定义菜单

用户可以自定义主菜单和快捷菜单。

在菜单中隐藏或显示某项的操作步骤

- (1) 对于主菜单，使用鼠标右键单击某一菜单选项，在弹出的快捷菜单中选择【自定义菜单】命令；对于快捷菜单，单击  按钮，然后选择【自定义菜单】命令。
- (2) 选择或撤选要显示或隐藏的菜单项前面的复选框。
- (3) 在菜单外单击或按 Enter 键。

自定义菜单的操作步骤

- (1) 在 SolidWorks 文档中，选择【工具】→【自定义】命令，弹出【自定义】对话框。
- (2) 在【菜单】选项卡中选择某一菜单选项并进行自定义设置，如图 1-11 所示。
- (3) 设置完成后单击【确定】按钮。

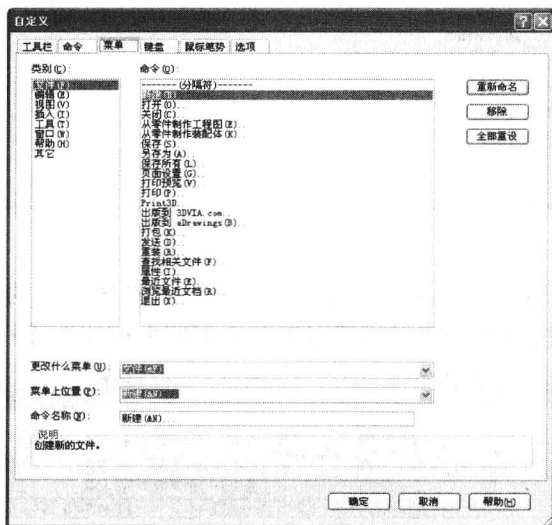


图 1-11 自定义菜单

1.2.2 工具栏

SolidWorks 提供了丰富的工具栏，工具栏按照菜单类别将工具按钮集中在一起。工具



栏按钮是菜单命令的快捷方式,使用工具栏和工具栏按钮可以方便地进行各种操作,有效地提高设计速度。

1. 自定义工具栏

用户可以根据文件类型(零件、装配体或工程图)来放置工具栏并设置其显示状态,还可以设置哪些工具栏在没有文件打开时也可显示。

自定义工具栏的操作步骤

(1) 打开零件、工程图或装配体文件。

(2) 选择【工具】→【自定义】命令,或使用鼠标右键单击窗口边框,然后在弹出的快捷菜单中选择【自定义】命令。

(3) 弹出【自定义】对话框,在【工具栏】选项卡中选择想要显示的工具栏或撤选想要隐藏的工具栏,如图 1-12 所示。所作选择将应用到当前激活的 SolidWorks 文件类型中。

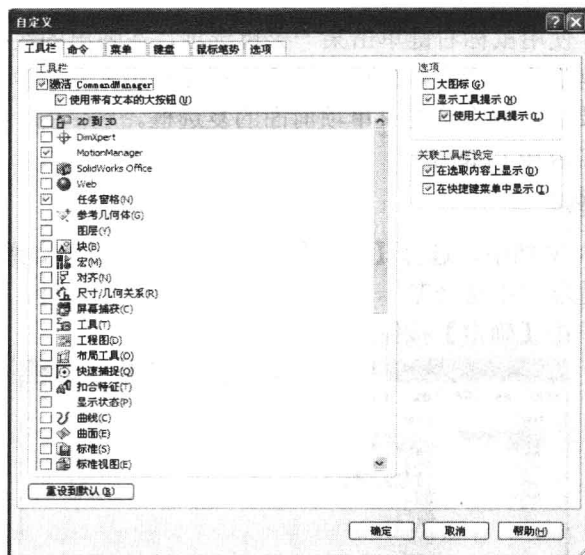


图 1-12 自定义工具栏

(4) 对于命令管理器的自定义,同样可通过选择或撤选相应的复选框来实现。图 1-13 所示为激活命令管理器状态下不使用和使用带有文本的大按钮的【特征】工具栏。



图 1-13 不使用和使用带有文本的大按钮的【特征】工具栏

(5) 对于其他工具栏的自定义,如使用大图标、显示工具提示和使用大工具提示等也可通过选择或撤选复选框来实现。

(6) 单击【确定】按钮。