



高等院校CAD/CAM/CAE规划教材
Computer Aided Design/Engineering/ Manufacture

SolidWorks2012

中文
版

基础应用教程

赵罟 刘玥 张剑峰 ©等编著



- 二维图形和三维图形并重
- 独到而又实用的绘图技巧



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等院校 CAD/CAM/CAE 规划教材

SolidWorks 2012 中文版

基础应用教程

赵 果 刘 玥 张剑峰 等编著



机械工业出版社

本书针对 SolidWorks 2012 中文版系统地介绍了草图建立、特征建模、曲面建模、钣金设计、焊件设计、装配体设计、有限元分析和工程图设计等方面的功能。本书每章先介绍软件的基础知识,再通过一个内容较全面的范例的制作过程讲解具体的操作步骤。本书步骤翔实、图文并茂,引领读者一步一步完成模型的创建,使读者能既快又深入地理解 SolidWorks 软件中的一些抽象的概念和功能。

本书可作为工程技术人员 SolidWorks 软件的自学教程和参考书籍,也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

本书附光盘一张,包含本书的实例文件、各章的 PPT 演示文件和操作视频录像文件。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2012 中文版基础应用教程 / 赵罍, 刘玥, 张剑峰等编著. —北京: 机械工业出版社, 2012.6

高等院校 CAD/CAM/CAE 规划教材

ISBN 978-7-111-38609-4

I. ①S… II. ①赵…②刘…③张… III. ①计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 114996 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 张宝珠

责任印制: 乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷(三河市胜利装订厂装订)

2012 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·22 印张·546 千字

0001-3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-38609-4

ISBN 978-7-89433-579-1(光盘)

定价: 49.80 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 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

SolidWorks 公司是一家专业从事三维机械设计、工程分析、产品数据管理软件研发和销售的国际性公司。其产品 SolidWorks 以参数化特征造型为基础,具有功能强大、易学、易用等特点,极大地提高了机械设计师的设计效率和设计质量,是目前最优秀的中档三维 CAD 软件之一。其最新版本中文版 SolidWorks 2012 针对设计中的多项功能进行了大量的补充和更新,使设计过程更加便捷。

本书的笔者长期从事 SolidWorks 专业设计和教学,对 SolidWorks 有较深入的了解,并积累了大量的实际工作经验。为了使读者能够更好地学习和掌握软件,同时尽快熟悉中文版 SolidWorks 2012 的各项功能,对本书的主要内容做了如下安排:

- (1) 软件基础知识,包括 SolidWorks 基本功能、操作方法和常用模块的功用。
- (2) 草图建立,讲解草图的绘制和修改方法。
- (3) 特征建模,讲解 SolidWorks 软件大部分的特征建模命令。
- (4) 装配体设计,讲解装配体的具体设计方法和步骤。
- (5) 工程图制作,讲解工程图的制作过程。
- (6) 动画设计,讲解动画制作的具体设计方法和步骤。
- (7) 曲线与曲面建模,讲解曲线和曲面模型的建立过程。
- (8) 钣金建模,讲解钣金的建模过程。
- (9) 焊件建模,讲解焊件的建模过程。
- (10) 线路设计,讲解电路电缆的布线设计过程
- (11) 图片制作,讲解图片渲染的制作过程。
- (12) 计算机模拟分析,讲解有限元分析的方法和过程。

本书配备了多媒体教学光盘,将案例制作过程制作成多媒体进行讲解,方便读者学习使用。同时光盘中还提供了各章的 PPT 演示文件和所有实例的源文件,按章节放置,以便读者练习使用。

本书主要由赵果、刘玥、张剑峰编写,参加编写的还有王平、刘晔辉、孟春玲、郑玉彬、龚堰珏、薛宝华、张艳婷、刘玢、刘良宝、李耀明、于勇、苏彬、刘奇荣、张妍等。

本书适用于 SolidWorks 的初、中级用户,可以作为理工科高等院校相关专业的学生用书和 CAD 专业课程实训教材、技术培训教材,也适用于工业、企业的产品开发和技术部门人员。

由于水平有限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见,电子邮箱是 zhaoffu@163.com。

编 者

目 录

前言

第 1 章 SolidWorks 基础	1
1.1 SolidWorks 概述	1
1.1.1 工作环境简介	2
1.1.2 菜单栏	2
1.1.3 工具栏	4
1.1.4 状态栏	10
1.1.5 管理器窗口	10
1.1.6 任务窗口	11
1.1.7 快捷键和快捷菜单	12
1.1.8 模块简介	13
1.2 SolidWorks 技能点拨	13
1.2.1 SolidWorks 基础概念	13
1.2.2 SolidWorks 的设计思路	14
1.2.3 SolidWorks 的建模技术	14
1.2.4 SolidWorks 的实用技巧	15
第 2 章 参考几何体	17
2.1 参考点	17
2.2 参考坐标系	18
2.2.1 原点	18
2.2.2 参考坐标系的属性设置	18
2.3 参考基准轴	19
2.3.1 临时轴	19
2.3.2 参考基准轴的属性设置	20
2.3.3 显示参考基准轴	20
2.4 参考基准面	20
2.4.1 参考基准面的属性设置	21
2.4.2 修改参考基准面	22
2.5 范例	23
2.5.1 生成参考坐标系	23
2.5.2 生成参考基准轴	24
2.5.3 生成参考基准面	24
2.5.4 生成参考点	25
第 3 章 草图绘制	26
3.1 草图绘制概念	26

3.1.1	进入草图绘制状态	26
3.1.2	退出草图绘制状态	27
3.1.3	草图绘制工具	28
3.2	绘制二维草图	30
3.2.1	绘制点	30
3.2.2	绘制直线	31
3.2.3	绘制矩形	31
3.2.4	绘制多边形	31
3.2.5	绘制圆	33
3.2.6	绘制圆弧	33
3.2.7	绘制椭圆与部分椭圆	34
3.2.8	绘制抛物线	35
3.2.9	绘制草图文字	36
3.3	编辑草图工具	36
3.3.1	剪裁草图实体	37
3.3.2	延伸草图实体	37
3.3.3	分割草图实体	38
3.3.4	镜向草图实体	38
3.3.5	绘制圆角	39
3.3.6	绘制倒角	39
3.3.7	制作路径	40
3.3.8	构造几何线	42
3.3.9	等距实体	43
3.3.10	转换实体引用	43
3.4	尺寸标注	44
3.4.1	线性尺寸	44
3.4.2	角度尺寸	44
3.4.3	圆弧尺寸	45
3.4.4	圆形尺寸	45
3.4.5	修改尺寸	45
3.5	范例	46
3.5.1	进入草图绘制状态	46
3.5.2	绘制草图	46
第4章 基本特征建模		52
4.1	拉伸凸台/基体特征	52
4.1.1	拉伸凸台/基体特征的属性设置	52
4.1.2	生成拉伸凸台/基体特征的操作步骤	53
4.2	拉伸切除特征	53
4.2.1	拉伸切除特征的属性设置	53

4.2.2	生成拉伸切除特征的操作步骤	54
4.3	旋转凸台/基体特征	55
4.3.1	旋转凸台/基体特征的属性设置	55
4.3.2	生成旋转凸台/基体特征的操作步骤	56
4.4	扫描特征	56
4.4.1	扫描特征的属性设置	57
4.4.2	生成扫描特征的操作步骤	59
4.5	放样特征	59
4.5.1	放样特征的属性设置	60
4.5.2	生成放样特征的操作步骤	61
4.6	筋特征	62
4.6.1	筋特征的属性设置	62
4.6.2	生成筋特征的操作步骤	63
4.7	孔特征	64
4.7.1	孔特征的属性设置	64
4.7.2	生成孔特征的操作步骤	66
4.8	范例	67
4.8.1	生成基体部分	67
4.8.2	生成切除部分	69
第5章	基本实体编辑	72
5.1	圆角特征	72
5.1.1	圆角特征的属性设置	72
5.1.2	生成圆角特征的操作步骤	76
5.2	倒角特征	77
5.2.1	倒角特征的属性设置	77
5.2.2	生成倒角特征的操作步骤	78
5.3	抽壳特征	79
5.3.1	抽壳特征的属性设置	79
5.3.2	生成抽壳特征的操作步骤	79
5.4	弯曲特征	80
5.4.1	弯曲特征的属性设置	80
5.4.2	生成弯曲特征的操作步骤	82
5.5	压凹特征	83
5.5.1	压凹特征的属性设置	83
5.5.2	生成压凹特征的操作步骤	83
5.6	变形特征	85
5.6.1	变形特征的属性设置	85
5.6.2	生成变形特征的操作步骤	88
5.7	拔模特征	89

5.7.1 拔模特征的属性设置	89
5.7.2 生成拔模特征的操作步骤	90
5.8 圆顶特征	91
5.8.1 圆顶特征的属性设置	91
5.8.2 生成圆顶特征的操作步骤	92
5.9 草图阵列	92
5.9.1 草图线性阵列	92
5.9.2 草图圆周阵列	93
5.10 特征阵列	94
5.10.1 特征线性阵列	94
5.10.2 特征圆周阵列	95
5.10.3 表格驱动的阵列	96
5.10.4 草图驱动的阵列	97
5.10.5 曲线驱动的阵列	97
5.10.6 填充阵列	98
5.11 镜像	99
5.11.1 镜像草图	99
5.11.2 镜像特征	99
5.12 范例	100
5.12.1 生成基体部分	100
5.12.2 生成其余部分	104
第6章 装配体设计	108
6.1 装配体概述	108
6.1.1 插入零部件的属性设置	108
6.1.2 生成装配体的方法	108
6.2 生成配合	109
6.2.1 配合简介	109
6.2.2 “配合”属性管理器	109
6.2.3 “配合”属性管理器之“分析”选项卡	110
6.2.4 配合类型	111
6.3 生成干涉检查	115
6.3.1 干涉检查的属性设置	115
6.3.2 干涉检查的操作步骤	116
6.4 生成爆炸视图	117
6.4.1 爆炸视图的属性设置	117
6.4.2 生成爆炸视图的操作步骤	118
6.5 装配体性能优化	120
6.5.1 压缩状态的种类	120
6.5.2 压缩零件的方法	121

6.6 生成装配体统计	121
6.6.1 装配体统计的信息	121
6.6.2 生成装配体统计的操作步骤	121
6.7 范例	123
6.7.1 插入曲轴零件	123
6.7.2 插入拨盘零件	123
6.7.3 插入转轴零件	126
6.7.4 插入齿轮零件	127
6.7.5 干涉检查	130
6.7.6 计算装配体质量特性	130
6.7.7 装配体信息和相关文件	131
第7章 工程图设计	133
7.1 工程图概述	133
7.2 工程图基本设置	133
7.2.1 工程图文件	133
7.2.2 线型和图层	135
7.2.3 图纸格式	137
7.3 生成工程视图	138
7.3.1 标准三视图	139
7.3.2 投影视图	139
7.3.3 剪裁视图	140
7.3.4 局部视图	141
7.3.5 剖面视图	141
7.3.6 旋转剖视图	142
7.3.7 断裂视图	144
7.3.8 相对视图	144
7.4 生成尺寸及注释	145
7.4.1 绘制草图尺寸	145
7.4.2 添加注释	146
7.4.3 添加注释的操作步骤	148
7.5 打印图样	148
7.5.1 页面设置	148
7.5.2 线粗设置	149
7.5.3 打印出图	149
7.6 范例	150
7.6.1 建立工程图的准备工作	150
7.6.2 插入视图	151
7.6.3 插入轴测图	157
7.6.4 标注中心线	158

7.6.5	绘制剖视图	159
7.6.6	生成零件序号和零件表	166
7.6.7	插入文本	171
7.6.8	保存	174
第 8 章 动画制作		175
8.1	动画概述	175
8.1.1	时间线	175
8.1.2	键码点和键码属性	176
8.1.3	零部件接触	176
8.2	旋转动画	178
8.3	装配体爆炸动画	179
8.4	视像属性动画	180
8.5	距离或者角度配合动画	182
8.6	物理模拟动画	183
8.6.1	引力	183
8.6.2	线性马达和旋转马达	183
8.6.3	线性弹簧	184
8.7	范例	185
8.7.1	插入零件	185
8.7.2	设置配合	187
8.7.3	制作旋转动画	194
8.7.4	制作爆炸动画	195
8.7.5	制作物理模拟动画	196
第 9 章 曲线和曲面设计		199
9.1	制作曲线	199
9.1.1	投影曲线	199
9.1.2	组合曲线	201
9.1.3	螺旋线和涡状线	202
9.1.4	通过 XYZ 点的曲线	203
9.1.5	通过参考点的曲线	204
9.1.6	分割线	205
9.2	制作曲面	207
9.2.1	拉伸曲面	208
9.2.2	旋转曲面	210
9.2.3	扫描曲面	211
9.2.4	放样曲面	213
9.2.5	等距曲面	215
9.2.6	延展曲面	215
9.3	编辑曲面	216

9.3.1 剪裁曲面	216
9.3.2 延伸曲面	217
9.3.3 替换面	219
9.3.4 删除面	220
9.3.5 中面	221
9.3.6 圆角曲面	222
9.3.7 填充曲面	224
9.4 范例	226
9.4.1 生成基体部分	226
9.4.2 生成端头部分	231
第 10 章 焊件设计	235
10.1 焊件轮廓	235
10.2 结构构件	235
10.3 子焊件	237
10.4 圆角焊缝	237
10.5 剪裁/延伸	239
10.6 焊件工程图	241
10.7 生成切割清单	242
10.7.1 生成切割清单的方法	242
10.7.2 自定义属性	243
10.8 范例	243
10.8.1 生成主体部分	243
10.8.2 生成辅助部分	248
第 11 章 钣金设计	252
11.1 基本术语	252
11.1.1 折弯系数	252
11.1.2 折弯系数表	252
11.1.3 K 因子	252
11.1.4 折弯扣除	252
11.2 零件设计特征	253
11.2.1 生成钣金零件	253
11.2.2 将现有零件转换为钣金零件	266
11.3 特征编辑	267
11.3.1 折叠	267
11.3.2 展开	268
11.3.3 放样折弯	269
11.3.4 切口	270
11.4 成形工具	271
11.4.1 成形工具的属性设置	272

11.4.2 使用成形工具到钣金零件的操作步骤	272
11.5 范例	273
11.5.1 生成主体部分	273
11.5.2 生成其余部分	275
第 12 章 线路设计	277
12.1 SolidWorks Routing 概述	277
12.1.1 SolidWorks Routing 插件设置	277
12.1.2 步路系统分类	277
12.1.3 步路选项的属性设置	278
12.1.4 步路文件位置的设置	279
12.1.5 步路模板	280
12.2 连接点	280
12.3 步路点	282
12.4 线路设计基本步骤	283
12.5 电力导管设计范例	283
12.5.1 创建第一条电力导管线路	284
12.5.2 创建第二条电力导管线路	286
12.5.3 保存装配体及线路装配体	288
12.6 管道设计范例	288
12.6.1 创建管道线路	288
12.6.2 保存相关装配体	294
12.7 电力线路设计范例	294
12.7.1 创建第一条线路	294
12.7.2 创建第二条线路	296
12.7.3 创建第三条线路	298
12.7.4 保存相关文件	299
第 13 章 以 PhotoView 360 进行渲染	301
13.1 建立布景	301
13.2 建立光源	303
13.3 建立颜色外观	305
13.4 建立贴图	307
13.5 渲染图像	308
13.5.1 PhotoView 整合预览	308
13.5.2 PhotoView 预览窗口	308
13.5.3 PhotoView 选项	309
13.6 范例	310
13.6.1 转换文件格式	310
13.6.2 设置光源	314
13.6.3 设置模型外观	316

13.6.4	设置外部环境	319
13.6.5	设置贴图	322
13.6.6	完善其他设置	323
13.6.7	输出图像	325
第 14 章	仿真分析	327
14.1	SimulationXpress	327
14.1.1	夹具	327
14.1.2	载荷	328
14.1.3	材质	329
14.1.4	分析	330
14.1.5	结果	330
14.2	FloXpress	335
14.2.1	检查几何体	335
14.2.2	选择流体	336
14.2.3	设定边界条件	336
14.2.4	求解模型	337
14.2.5	查看结果	337

第1章 SolidWorks 基础

1.1 SolidWorks 概述

SolidWorks 是一个在 Windows 环境下进行机械设计的软件，是一个以设计功能为主的 CAD/CAE/CAM 软件。其界面操作完全使用 Windows 风格，具有人性化的操作界面，从而具备使用简单、操作方便的特点。

SolidWorks 是一个基于特征、参数化的实体造型系统，具有强大的实体建模功能，同时也提供了二次开发的环境和开放的数据结构。SolidWorks 操作界面如图 1-1 所示。

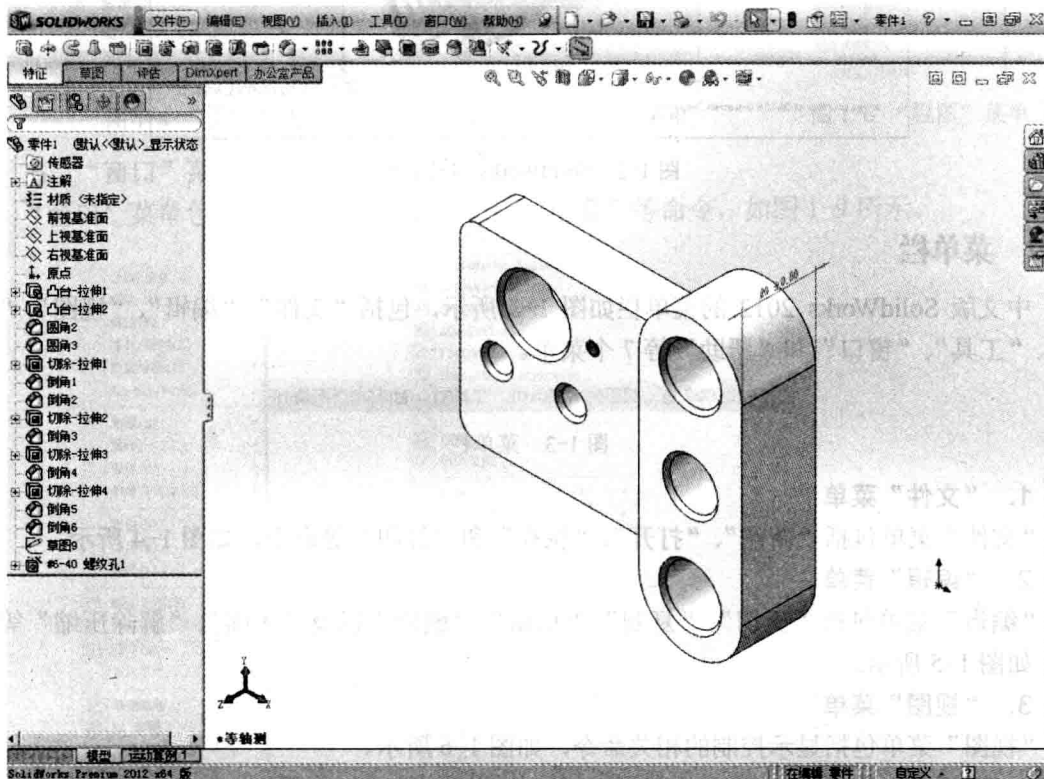


图 1-1 SolidWorks 操作环境

SolidWorks 是美国 SolidWorks 公司开发的三维 CAD 产品，是实行数字化设计的造型软件，在国际上已得到广泛的应用。它同时具有开放的系统，在添加了各种插件后，可实现产品的三维建模、装配校验、运动仿真、有限元分析、加工仿真、数控加工及加工工艺的制订，以保证产品从设计、工程分析、工艺分析、加工模拟、产品制造过程中的数据的一致性，从而真正实现产品的数字化设计和制造，并大幅度提高产品的设计效率和质量。

1.1.1 工作环境简介

安装 SolidWorks 后，在 Windows 的操作环境下，选择“开始”|“程序”|“SolidWorks 2012”|“SolidWorks 2012”命令，或者在桌面双击 SolidWorks 2012 的快捷方式图标，就可以启动 SolidWorks 2012，也可以直接双击打开现有的 SolidWorks 文件，启动 SolidWorks 2012。SolidWorks 启动界面如图 1-2 所示。

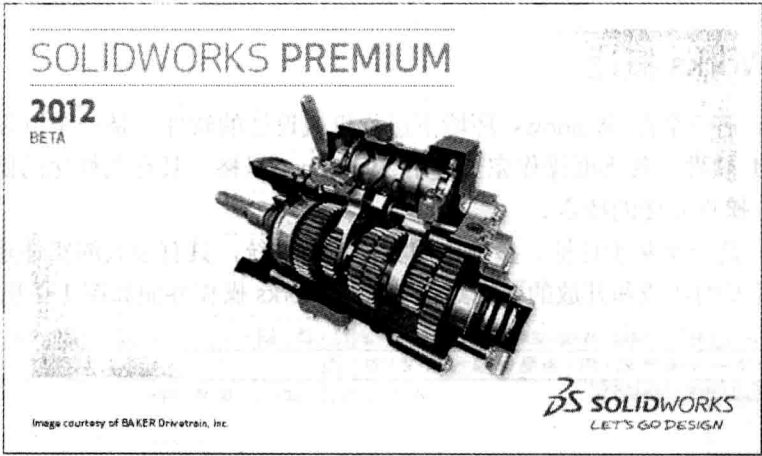


图 1-2 SolidWorks 启动界面

1.1.2 菜单栏

中文版 SolidWorks 2012 的菜单栏如图 1-3 所示，包括“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“工具”、“窗口”和“帮助”等 7 个菜单。

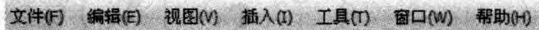


图 1-3 菜单栏

- 1. “文件”菜单
“文件”菜单包括“新建”、“打开”、“保存”和“打印”等命令，如图 1-4 所示。
- 2. “编辑”菜单
“编辑”菜单包括“剪切”、“复制”、“粘贴”、“删除”以及“压缩”、“解除压缩”等命令，如图 1-5 所示。
- 3. “视图”菜单
“视图”菜单包括显示控制的相关命令，如图 1-6 所示。
- 4. “插入”菜单
“插入”菜单包括“凸台/基体”、“切除”、“特征”、“阵列/镜向”、“扣合特征”、“曲面”、“钣金”、“模具”等命令，如图 1-7 所示。这些命令也可以通过“特征”工具栏中相对应的按钮来实现。
- 5. “工具”菜单
“工具”菜单包括多种工具命令，如“草图工具”、“几何关系”、“测量”、“质量特性”、“检查”等，如图 1-8 所示。



图 1-4 “文件”菜单

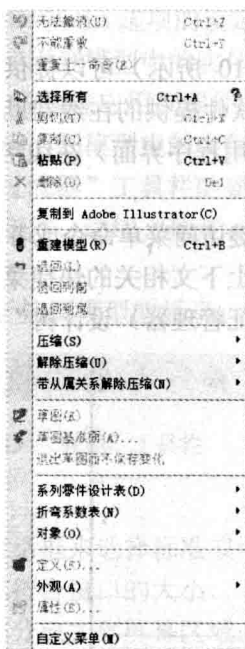


图 1-5 “编辑”菜单

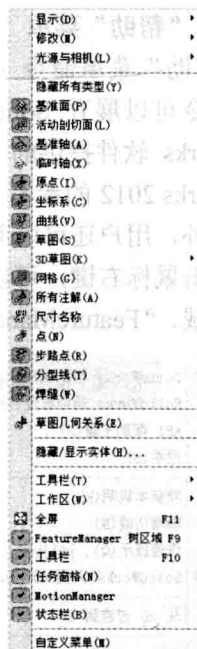


图 1-6 “视图”菜单

6. “窗口”菜单

“窗口”菜单包括“视口”、“新建窗口”、“层叠”等命令，如图 1-9 所示。

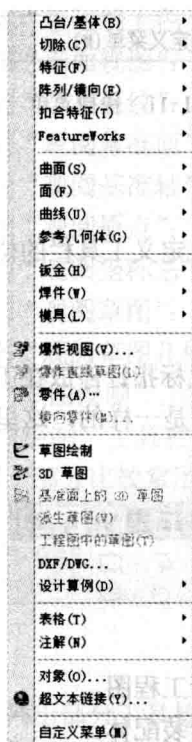


图 1-7 “插入”菜单



图 1-8 “工具”菜单

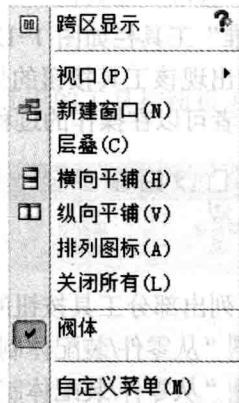


图 1-9 “窗口”菜单

7. “帮助”菜单

“帮助”菜单命令（如图 1-10 所示）可以提供各种信息查询，例如，“SolidWorks 帮助”命令可以展开 SolidWorks 软件提供的在线帮助文件，“API 帮助主题”命令可以展开 SolidWorks 软件提供的 API（应用程序界面）在线帮助文件。这些均可作为用户学习中文版 SolidWorks 2012 的参考。

此外，用户还可以通过快捷键访问菜单命令或者自定义菜单命令。在 SolidWorks 的绘图区中单击鼠标右键，可以激活与上下文相关的快捷菜单，如图 1-11 所示。快捷菜单可以在图形区域、“FeatureManager（特征管理器）设计树”中使用。



图 1-10 “帮助”菜单

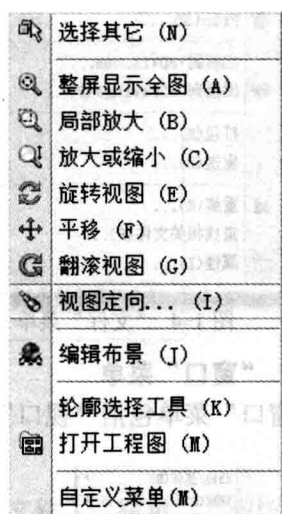


图 1-11 快捷菜单

1.1.3 工具栏

工具栏位于菜单栏的下方，一般分为两排，用户可以根据需要自定义工具栏的位置和显示内容。

(1) “标准”工具栏

“标准”工具栏如图 1-12 所示。这是一个简化后的工具栏，将鼠标指针停放在工具按钮上面，就出现该工具按钮的使用说明，其他和 Windows 的使用方法是一样的，这里就不再说明，读者可以在操作的过程中熟悉。



图 1-12 “标准”工具栏

下面列出部分工具按钮的说明含义。

- “从零件/装配体制作工程图”：生成当前零件或装配体的新工程图。
- “从零件/装配体制作装配体”：生成当前零件或装配体的新装配体。
- “重建模型”：重建零件、装配体或工程图。