



CAD/CAM从入门到精通

SolidWorks

2012

中文版 从入门到精通

张云杰 郝利剑 编著

■ 专业团队

工业设计资深专家多年一线设计经验倾情奉献，根据教学特点精心编著

■ 轻松入门

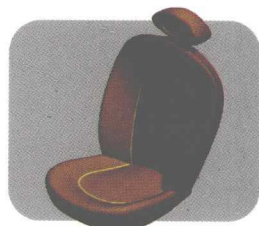
详细阐述软件的各项功能，准确剖析操作步骤，介绍应用知识和使用技巧

■ 快速精通

海量实用案例和技巧，精选生产第一线的实例，让i

■ 超值套餐

配有专业的多媒体教学视频，参考源文件近百个，提供网络技术支持和网络专家答疑



附赠超值 DVD

- ◆ 全书实例涉及的范例素材和最终效果
- ◆ 全程语音讲解的多媒体教学演示

清华大学出版社

CAD/CAM 从入门到精通

SolidWorks 2012 中文版从入门到精通

张云杰 郝利剑 编 著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

SolidWorks 是世界上第一套基于 Windows 系统开发的三维 CAD 软件。该软件以参数化特征造型为基础,具有功能强大、易学、易用等特点,是当前最优秀的中档三维 CAD 软件之一。本书从实用的角度介绍了 SolidWorks 2012 中文版的使用,并结合实例介绍了其各功能模块的主要功能。全书共分为 21 章,从 SolidWorks 2012 中文版入门开始讲解,详细介绍了 SolidWorks 2012 中文版的基本操作,包括草图绘制、基础特征设计、扫描和放样特征、基本实体特征、零件形变特征、曲线曲面设计、装配、工程图设计、钣金设计、渲染动画、公差分析和应力分析等内容,并在最后讲解了 5 个综合范例。本书还配备了多媒体互动教学光盘,方便实用,便于读者学习使用。

本书结构严谨、内容翔实,知识全面,可读性强,设计实例实用性强,专业性强,步骤明确,主要针对使用 SolidWorks 2012 中文版的广大用户,是广大读者快速掌握 SolidWorks 2012 的实用指导书。

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

SolidWorks 2012 中文版从入门到精通/张云杰等编著. —北京:清华大学出版社, 2013

(CAD/CAM 从入门到精通)

ISBN 978-7-302-31774-6

I. ①S… II. ①张… III. ①计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 057816 号

责任编辑:张彦青

封面设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:35.75 字 数:869 千字

(附 DVD1 张)

版 次:2013 年 5 月第 1 版

印 次:2013 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:65.00 元

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 是世界上第一套基于 Windows 系统开发的三维 CAD 软件，这是一套完整的 3D MCAD 产品设计解决方案，即在一个软件包中为产品设计团队提供了所有必要的机械设计、验证、运动模拟、数据管理和交流工具。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，是当前最优秀的三维 CAD 软件之一。在 SolidWorks 的最新版本 SolidWorks 2012 中文版中，针对设计中的多种功能进行了大量的补充和更新，使用户可以更加方便地进行设计，这一切无疑为广大的产品设计人员带来了福音。

为了使读者能更好地学习，同时尽快熟悉 SolidWorks 2012 中文版的设计和加工功能，笔者根据多年在该领域的设计经验精心编写了本书。本书以 SolidWorks 2012 中文版为基础，根据用户的实际需求，从学习的角度由浅入深、循序渐进地讲解了该软件的各类功能。

全书共分为 21 章，全书从 SolidWorks 2012 中文版的启动开始，从入门开始讲解，详细介绍了 SolidWorks 2012 中文版的基本操作，包括草图绘制、基础特征设计、扫描和放样特征、基本实体特征、零件形变特征、曲线曲面设计、装配、工程图设计、钣金设计、渲染动画、公差分析和应力分析等内容，并在最后讲解了 5 个综合范例，帮助读者精通 SolidWorks 2012 中文版的使用。

笔者的 CAX 设计教研室长期从事 SolidWorks 的专业设计和教学，数年来承接了大量的项目，参与 SolidWorks 的教学和培训工作，积累了丰富的实践经验。同时本书还配备了交互式多媒体教学演示光盘，将案例制作过程制作为多媒体进行讲解，有从教多年的专业讲师全程多媒体语音视频跟踪教学，便于读者学习使用；光盘中还提供了所有实例的源文件，以便读者练习使用。因此，本书就像一位专业设计师，将设计项目时的思路、流程、方法和技巧、操作步骤面对面地与读者交流。

关于多媒体教学光盘的使用方法，读者可以参看光盘根目录下的光盘说明。另外，本书还提供了网络的免费技术支持，欢迎大家登录云杰漫步多媒体科技的网上技术论坛进行交流：<http://www.yunjiework.com/bbs>。论坛分为多个专业的设计版块，可以为读者提供实时的软件技术支持，解答读者。

本书由云杰漫步科技 CAX 设计教研室编著，参加编写工作的有张云杰、靳翔、李玉庆、尚蕾、张云静、贺安、贺秀亭、宋志刚、董闯、李海霞、焦淑娟、金宏平、周益斌、杨婷、马永健等。书中的范例均由云杰漫步多媒体科技公司 CAX 设计教研室设计制作，多媒体光盘由云杰漫步多媒体科技公司技术支持，同时还要感谢出版社的编辑和老师们的协助。

由于本书编写时间紧张，编写人员水平有限，因此在编写过程中难免有不足之处，在此，编写人员对广大用户表示歉意，望广大用户不吝赐教，对书中的不足之处给予指正。

编 者

目 录

第 1 章 SolidWorks 2012 中文版基础1	
1.1 SolidWorks 概述.....2	
1.1.1 背景和发展.....2	
1.1.2 主要设计特点.....2	
1.2 SolidWorks 2012 操作界面.....3	
1.2.1 菜单栏.....4	
1.2.2 工具栏.....7	
1.2.3 状态栏.....7	
1.2.4 管理器窗格.....8	
1.2.5 任务窗格.....10	
1.3 SolidWorks 2012 新增功能.....10	
1.4 基本操作工具.....11	
1.4.1 新建文件.....11	
1.4.2 打开文件.....12	
1.4.3 保存文件.....14	
1.4.4 退出 SolidWorks 2012.....15	
1.4.5 基本操作工具范例.....16	
1.5 参考几何体.....18	
1.5.1 参考坐标系.....19	
1.5.2 参考基准轴.....21	
1.5.3 参考基准面.....24	
1.5.4 参考点.....27	
1.6 本章小结.....29	
第 2 章 草图设计31	
2.1 基本概念.....32	
2.1.1 绘图窗口.....32	
2.1.2 绘制草图的流程.....33	
2.1.3 草图选项.....34	
2.1.4 草图绘制工具.....36	
2.1.5 光标.....36	
2.2 绘制草图.....37	
2.2.1 直线.....37	
2.2.2 圆.....39	
2.2.3 圆弧.....40	
2.2.4 椭圆和椭圆弧.....41	
2.2.5 矩形和平行四边形.....42	
2.2.6 抛物线.....43	
2.2.7 多边形.....43	
2.2.8 点.....44	
2.2.9 中心线.....44	
2.2.10 样条曲线.....45	
2.2.11 绘制草图范例.....47	
2.3 编辑草图.....50	
2.3.1 剪切、复制、粘贴草图.....50	
2.3.2 移动、复制、旋转、缩放 草图.....50	
2.3.3 剪裁草图.....52	
2.3.4 延伸草图.....53	
2.3.5 分割草图.....54	
2.3.6 派生草图.....54	
2.3.7 转换实体引用.....55	
2.3.8 等距实体.....55	
2.3.9 编辑草图范例.....56	
2.4 3D 草图.....59	
2.4.1 简介.....59	
2.4.2 3D 直线.....60	
2.4.3 3D 圆角.....60	
2.4.4 3D 样条曲线.....61	
2.4.5 3D 草图点.....61	
2.4.6 面部曲线.....62	
2.4.7 3D 草图范例.....63	
2.5 本章小结.....64	
第 3 章 实体特征设计65	
3.1 拉伸特征.....66	
3.1.1 拉伸凸台/基体特征.....66	
3.1.2 拉伸切除特征.....68	
3.1.3 拉伸特征范例.....68	
3.2 旋转特征.....69	

3.2.1 旋转凸台/基体特征的属性设置.....	70	4.5.3 抽壳特征范例.....	113
3.2.2 旋转凸台/基体特征的操作方法.....	71	4.6 扣合特征.....	114
3.2.3 旋转特征范例.....	71	4.6.1 装配凸台特征.....	115
3.3 扫描特征.....	73	4.6.2 弹簧扣特征.....	117
3.3.1 扫描特征的使用规则.....	73	4.6.3 弹簧扣凹槽特征.....	119
3.3.2 扫描特征的使用方法.....	73	4.6.4 通风口特征.....	119
3.3.3 扫描特征的属性设置.....	73	4.6.5 唇缘/凹槽特征.....	122
3.3.4 扫描特征的操作方法.....	77	4.6.6 扣合特征范例.....	124
3.3.5 扫描特征范例.....	78	4.7 本章小结.....	126
3.4 放样特征.....	80	第5章 零件形变特征	127
3.4.1 放样特征的使用方法.....	80	5.1 压凹特征.....	128
3.4.2 放样特征的属性设置.....	80	5.1.1 压凹特征的属性设置.....	128
3.4.3 放样特征的操作方法.....	84	5.1.2 压凹特征的创建步骤.....	128
3.4.4 放样特征范例.....	85	5.1.3 压凹特征范例.....	129
3.5 本章小结.....	87	5.2 弯曲特征.....	132
第4章 实体附加特征	89	5.2.1 弯曲特征的属性设置.....	132
4.1 圆角特征.....	90	5.2.2 弯曲特征.....	134
4.1.1 圆角特征的生成规则.....	90	5.2.3 弯曲特征范例.....	135
4.1.2 圆角特征的属性设置.....	90	5.3 变形特征.....	137
4.1.3 圆角特征的操作步骤.....	95	5.3.1 变形特征的属性设置.....	137
4.1.4 圆角特征范例.....	96	5.3.2 变形特征的创建.....	141
4.2 倒角特征.....	97	5.3.3 变形特征范例.....	142
4.2.1 倒角特征的属性设置.....	97	5.4 拔模特征.....	144
4.2.2 倒角特征的操作步骤.....	98	5.4.1 拔模特征的属性设置.....	144
4.2.3 倒角特征范例.....	99	5.4.2 拔模特征的创建.....	147
4.3 筋特征.....	100	5.4.3 拔模特征范例.....	148
4.3.1 筋特征的属性设置.....	100	5.5 圆顶特征.....	149
4.3.2 筋特征的操作步骤.....	102	5.5.1 圆顶特征的属性设置.....	150
4.3.3 筋特征范例.....	102	5.5.2 圆顶特征的创建.....	150
4.4 孔特征.....	104	5.5.3 圆顶特征范例.....	150
4.4.1 孔特征的属性设置.....	104	5.6 本章小结.....	151
4.4.2 生成孔特征的操作步骤.....	109	第6章 特征编辑	153
4.4.3 孔特征范例.....	110	6.1 组合编辑.....	154
4.5 抽壳特征.....	111	6.1.1 组合实体.....	154
4.5.1 抽壳特征的属性设置.....	111	6.1.2 分割实体.....	156
4.5.2 抽壳特征的操作步骤.....	112	6.1.3 移动/复制实体.....	157
		6.1.4 删除实体.....	157



6.1.5	组合编辑范例.....	158	7.2.7	曲面设计范例.....	220
6.2	阵列编辑.....	161	7.3	本章小结.....	224
6.2.1	草图线性阵列.....	161	第8章	曲面编辑.....	225
6.2.2	草图圆周阵列.....	162	8.1	圆角曲面和填充曲面.....	226
6.2.3	特征线性阵列.....	163	8.1.1	圆角曲面.....	226
6.2.4	特征圆周阵列.....	165	8.1.2	填充曲面.....	227
6.2.5	表格驱动阵列.....	166	8.1.3	圆角曲面和填充曲面范例.....	230
6.2.6	草图驱动阵列.....	168	8.2	中面和延伸曲面.....	231
6.2.7	曲线驱动阵列.....	169	8.2.1	中面.....	231
6.2.8	填充阵列.....	170	8.2.2	延伸曲面.....	232
6.2.9	阵列范例.....	175	8.2.3	中面和延伸曲面范例.....	234
6.3	零部件阵列.....	177	8.3	剪裁、替换和删除曲面.....	235
6.3.1	零部件的线性阵列.....	177	8.3.1	剪裁曲面.....	235
6.3.2	零部件的圆周阵列.....	177	8.3.2	替换曲面.....	236
6.3.3	零部件的特征驱动.....	178	8.3.3	删除曲面.....	238
6.3.4	零部件阵列范例.....	179	8.3.4	剪裁、替换和删除曲面 范例.....	240
6.4	镜向.....	180	8.4	本章小结.....	241
6.4.1	镜向草图.....	180	第9章	装配体设计.....	243
6.4.2	镜向特征.....	181	9.1	设计装配体的两种方式.....	244
6.4.3	镜向零部件.....	182	9.1.1	插入零部件的属性设置.....	244
6.4.4	镜向范例.....	183	9.1.2	设计装配体的两种方式.....	245
6.5	本章小结.....	184	9.2	装配体的干涉检查.....	245
第7章	曲线与曲面设计.....	185	9.2.1	干涉检查的功能.....	246
7.1	曲线设计.....	186	9.2.2	干涉检查的属性设置.....	246
7.1.1	投影曲线.....	186	9.2.3	干涉检查的操作.....	247
7.1.2	组合曲线.....	189	9.2.4	干涉检查范例.....	248
7.1.3	螺旋线和涡状线.....	190	9.3	装配体爆炸视图.....	251
7.1.4	通过XYZ点的曲线.....	194	9.3.1	爆炸视图的属性设置.....	251
7.1.5	通过参考点的曲线.....	196	9.3.2	编辑爆炸视图.....	252
7.1.6	分割线.....	197	9.3.3	生成爆炸视图的操作步骤.....	253
7.1.7	曲线设计范例.....	201	9.3.4	爆炸与解除爆炸.....	254
7.2	曲面设计.....	204	9.3.5	爆炸视图范例.....	255
7.2.1	拉伸曲面.....	205	9.4	装配体轴测剖视图.....	257
7.2.2	旋转曲面.....	210	9.4.1	轴测剖视图的属性设置.....	257
7.2.3	扫描曲面.....	212	9.4.2	生成轴测剖视图的操作.....	258
7.2.4	放样曲面.....	214	9.4.3	轴测剖视图范例.....	258
7.2.5	等距曲面.....	218			
7.2.6	延展曲面.....	219			



9.5 复杂装配体中零部件的压缩状态.....259	11.1.3 图纸格式设置..... 288
9.5.1 压缩状态的种类.....259	11.1.4 编辑图纸格式..... 289
9.5.2 生成压缩状态的操作.....260	11.2 工程视图设计..... 290
9.6 装配体的统计.....261	11.2.1 标准三视图..... 291
9.6.1 装配体统计的信息.....261	11.2.2 投影视图..... 292
9.6.2 生成装配体统计.....261	11.2.3 剪裁视图..... 292
9.7 复杂装配体中零部件的轻量化.....262	11.2.4 局部视图..... 293
9.7.1 轻量化状态.....262	11.2.5 剖面视图..... 294
9.7.2 轻量化零部件的操作方法和 步骤.....262	11.2.6 旋转剖视图..... 295
9.8 本章小结.....263	11.2.7 断裂视图..... 295
第 10 章 焊件设计.....265	11.2.8 相对视图..... 296
10.1 焊件轮廓.....266	11.2.9 工程视图范例..... 297
10.2 结构构件.....266	11.3 尺寸标注..... 299
10.2.1 结构构件的属性种类.....266	11.3.1 尺寸标注概述..... 299
10.2.2 结构构件的属性设置.....266	11.3.2 添加尺寸标注的操作步骤... 300
10.2.3 结构构件范例.....267	11.3.3 尺寸标注范例..... 300
10.3 剪裁结构构件.....269	11.4 注解和注释..... 302
10.3.1 剪裁/延伸的属性设置.....269	11.4.1 注释的属性设置..... 302
10.3.2 剪裁/延伸结构构件的操作 步骤.....271	11.4.2 添加注释的操作步骤..... 305
10.3.3 剪裁结构构件范例.....271	11.4.3 注释范例..... 305
10.4 添加焊缝.....273	11.5 打印工程图..... 307
10.4.1 焊缝.....273	11.5.1 页面设置..... 307
10.4.2 圆角焊缝.....276	11.5.2 线粗设置..... 308
10.4.3 添加焊缝范例.....278	11.5.3 打印出图..... 309
10.5 子焊件和焊件工程图.....280	11.6 本章小结..... 310
10.5.1 子焊件.....280	第 12 章 公差分析..... 311
10.5.2 焊件工程图.....281	12.1 公差概述..... 312
10.6 焊件切割清单.....281	12.1.1 公差的优点..... 312
10.6.1 生成切割清单的操作步骤.....282	12.1.2 两个基于形位尺寸和公差 的应用程序..... 312
10.6.2 自定义属性.....283	12.1.3 TolAnalyst 使用四步骤..... 312
10.7 本章小结.....284	12.2 零件的 DimXpert..... 312
第 11 章 工程图设计.....285	12.2.1 零件的 DimXpert 概述..... 313
11.1 工程图基本设置.....286	12.2.2 DimXpert 特征..... 314
11.1.1 工程图线型设置.....286	12.2.3 DimXpert 尺寸和工程图..... 319
11.1.2 工程图图层设置.....287	12.2.4 更改注解基准面和尺寸 的方向..... 321
	12.2.5 组合尺寸..... 322

12.2.6	【尺寸】属性管理器.....	322	第 14 章	渲染输出.....	355
12.2.7	零件 DimXpert 范例.....	323	14.1	渲染概述.....	356
12.3	TolAnalyst 工具.....	325	14.2	设置布景、光源、外观和贴图.....	356
12.3.1	TolAnalyst 概述.....	325	14.2.1	设置布景.....	356
12.3.2	设置测量.....	325	14.2.2	设置光源.....	359
12.3.3	设置装配体顺序.....	326	14.2.3	设置外观.....	363
12.3.4	设置装配体约束.....	328	14.2.4	设置贴图.....	367
12.3.5	分析结果.....	329	14.2.5	设置渲染范例.....	371
12.3.6	TolAnalyst 工具范例.....	332	14.3	渲染输出图像.....	374
12.4	本章小结.....	334	14.3.1	预览渲染.....	375
第 13 章	钣金设计.....	335	14.3.2	PhotoView 360 选项.....	375
13.1	基本术语.....	336	14.3.3	【最终渲染】对话框.....	377
13.1.1	折弯系数.....	336	14.3.4	排定的渲染.....	378
13.1.2	折弯系数表.....	336	14.3.5	渲染输出图像范例.....	379
13.1.3	K 因子.....	336	14.4	本章小结.....	380
13.1.4	折弯扣除.....	336	第 15 章	制作动画.....	381
13.2	钣金特征设计.....	337	15.1	运动算例.....	382
13.2.1	利用钣金工具.....	337	15.1.1	基本介绍.....	382
13.2.2	将零件转换为钣金特征.....	337	15.1.2	时间线.....	383
13.3	钣金零件设计.....	337	15.1.3	时间栏.....	384
13.3.1	生成钣金零件.....	337	15.1.4	更改栏.....	384
13.3.2	将设计实体转换为钣金 零件.....	344	15.1.5	关键帧和键码点.....	385
13.3.3	钣金零件设计范例.....	345	15.2	向导动画.....	386
13.4	编辑钣金特征.....	347	15.2.1	旋转动画.....	386
13.4.1	切口.....	347	15.2.2	装配体爆炸动画.....	387
13.4.2	展开.....	348	15.2.3	向导动画范例.....	388
13.4.3	折叠.....	348	15.3	动画模拟.....	391
13.4.4	放样折弯.....	348	15.3.1	距离或角度配合动画.....	391
13.4.5	编辑钣金特征范例.....	349	15.3.2	视像属性动画.....	391
13.5	使用钣金成形工具.....	351	15.3.3	物理模拟动画.....	393
13.5.1	成形工具的属性设置.....	351	15.3.4	插值模式动画.....	397
13.5.2	使用成形工具到钣金零件的 操作步骤.....	351	15.3.5	播放、录制动画.....	397
13.5.3	定位成形工具的操作方法.....	352	15.3.6	动画模拟范例.....	398
13.5.4	使用钣金成形工具范例.....	352	第 16 章	应力分析.....	401
13.6	本章小结.....	353	16.1	应力分析基础.....	402
			16.1.1	SimulationXpress 分析.....	402
			16.1.2	有限元法.....	402

16.1.3	线性静态分析的假定	403	18.2.3	装配平板和工件	479
16.2	SimulationXpress	403	18.3	本章小结	480
16.2.1	SimulationXpress 介绍	403	第 19 章 综合范例 3		481
16.2.2	夹具	404	19.1	范例介绍和分析	482
16.2.3	载荷	405	19.2	范例制作	482
16.2.4	材料	406	19.2.1	设置工程图	482
16.2.5	分析	408	19.2.2	设置视图	485
16.2.6	SimulationXpress 范例	409	19.2.3	绘制符号线	490
16.3	退出和保存结果	412	19.2.4	标注尺寸和注释	493
16.3.1	退出	412	19.3	本章小结	500
16.3.2	保存结果	413	第 20 章 综合范例 4		501
16.3.3	保存范例	413	20.1	范例介绍和分析	502
16.4	本章小结	415	20.2	范例制作	502
第 17 章 综合范例 1		417	20.2.1	创建电锅体	503
17.1	范例介绍和分析	418	20.2.2	创建电锅盖	513
17.2	范例制作	418	20.2.3	创建电锅底	528
17.2.1	创建涡杆支撑基体	418	20.3	本章小结	535
17.2.2	创建涡杆支撑	425	第 21 章 综合范例 5		537
17.2.3	创建涡轮支撑	437	21.1	范例介绍和分析	538
17.3	本章小结	450	21.2	范例制作	538
第 18 章 综合范例 2		451	21.2.1	创建成形工具	538
18.1	范例介绍和分析	452	21.2.2	创建钣金件	550
18.2	范例制作	452	21.3	本章小结	562
18.2.1	装配机床本体	452			
18.2.2	装配顶部和门	466			

第 1 章



SolidWorks 2012 中文版基础

本章导读:

SolidWorks 是功能强大的三维 CAD 设计软件, 是美国 SolidWorks 公司开发的以 Windows 操作系统为平台的设计软件。SolidWorks 相对于其他 CAD 设计软件来说, 简单易学, 具有高效的、简单的实体建模功能, 并可以利用 SolidWorks 集成的辅助功能对设计的实体模型进行一系列计算机辅助分析, 能够更好地满足设计需要, 节省设计成本, 提高设计效率。

SolidWorks 已广泛应用于机械设计、工业设计、电装设计、消费品产品及通信器材设计、汽车制造设计、航空航天飞行器设计等行业中。

本章是 SolidWorks 的基础, 主要介绍该软件的基本概念和操作界面、特征管理器和命令管理器, 文件的基本操作以及生成和修改参考几何体的方法。这些是用户使用 SolidWorks 必须要掌握的基础知识, 是熟练使用该软件进行产品设计的前提。

学习内容:

学习目标	理 解	应 用	实 践
知识点			
概述	√		
SolidWorks 2012 操作界面	√	√	
SolidWorks 2012 新增功能	√	√	
文件基本操作	√	√	√
参考坐标系	√	√	√
参考基准轴	√	√	√
参考基准面和参考点	√	√	√

1.1 SolidWorks 概述

下面将对 SolidWorks 的背景、发展及其主要设计特点进行简单的介绍。

1.1.1 背景和发展

SolidWorks 是由 SolidWorks 公司成功开发的一款三维 CAD 设计软件,它采用智能化参变量式设计理念及 Microsoft Windows 图形化用户界面,具有表现卓越的几何造型和分析功能。软件操作灵活,运行速度快,设计过程简单、便捷,被业界称为“三维机械设计方案的领先者”,并受到广大用户的青睐,在机械制图和结构设计领域已成为三维 CAD 设计的主流软件。

工程技术人员可以利用 SolidWorks 更有效地为产品建模及模拟整个工程过程,以缩短产品的设计和生产周期,并可完成更加富有创意的产品制造。在市场应用中, SolidWorks 也取得了卓越的成绩。例如,利用 SolidWorks 及其集成软件 COSMOSWorks 设计制作的美国国家宇航局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)“勇气号”飞行器的机器人臂,在火星上圆满完成了探测器的展开、定位以及摄影等工作。负责该航天产品设计的总工程师 Jim Staats 表示, SolidWorks 能够提供非常精确的分析测试及优化设计,既满足了应用的需求,又提高了产品的研发速度。作为中国航天器研制、生产基地的中国空间技术研究院,也选择了 SolidWorks 作为主要的三维设计软件,以最大限度地满足其对产品设计的高端要求。

1.1.2 主要设计特点

SolidWorks 是一款参变量式 CAD 设计软件。与传统的二维机械制图相比,参变量式 CAD 设计软件具有许多优越的性能,是当前机械制图设计软件的主流和发展方向。参变量式 CAD 设计软件是参数式和变量式 CAD 设计软件的统称。其中,参数式设计是 SolidWorks 最主要的设计特点。所谓参数式设计,是将零件尺寸的设计用参数描述,并在设计修改的过程中通过修改参数的数值改变零件的外形。SolidWorks 中的参数不仅代表了设计对象的相关外观尺寸,并且具有实质上的物理意义。例如,可以将系统参数(如体积、表面积、重心、三维坐标等)或者用户定义参数即用户按照设计流程需求所定义的参数(如密度,厚度等具有设计意义的物理量或者字符)加入到设计构思中来表达设计思想。这不仅从根本上改变了设计理念,而且将设计的便捷性向前推进了一大步。用户可以运用强大的数学运算方式,建立各个尺寸参数间的关系式,使模型可以随时自动计算出应有的几何外形。

下面对 SolidWorks 参数式设计进行简单介绍。

1. 模型的真实性的

利用 SolidWorks 设计出的是真实的三维模型。这种三维实体模型弥补了传统面结构和线结构的不足,将用户的设计思想以最直观的方式表现出来。用户可以借助系统参数,计算出产品的体积、面积、重心、重量以及惯性等参数,以便更清楚地了解产品的真实性,并进行组件装配等操作,在产品设计的过程中随时掌握设计重点,调整物理参数,省去了

人为计算的时间。

2. 特征的便捷性

初次使用 SolidWorks 的用户大多会对特征感到十分亲切。SolidWorks 中的特征正是基于人性化理念而设计的。孔、开槽、圆角等均被视为零件设计的基本特征，用户可以随时对其进行合理的、不违反几何原理的修正操作(如顺序调整、插入、删除、重新定义等)。

3. 数据库的单一性

SolidWorks 可以随时由三维实体模型生成二维工程图，并可自动标示工程图的尺寸数据。设计者在三维实体模型中作任何数据的修正，其相关的二维工程图及其组合、制造等相关设计参数均会随之改变，这样既确保了数据的准确性和一致性，又避免了由于反复修正而耗费大量时间，有效地解决了人为改图产生的疏漏，减少了错误的发生。这种采用单一数据库、提供所谓双向关联性的功能，也正符合了现代产业中同步工程的指导思想。

1.2 SolidWorks 2012 操作界面

SolidWorks 2012 的操作界面是用户对创建文件进行操作的基础。图 1-1 所示为一个零件文件的操作界面，包括菜单栏、工具栏、特征管理区、绘图区及状态栏等。装配体文件和工程图文件与零件文件的操作界面类似，本节以零件文件操作界面为例，介绍 SolidWorks 2012 的操作界面。



图 1-1 SolidWorks 2012 操作界面

在 SolidWorks 2012 的操作界面中，菜单栏包括了所有的操作命令，工具栏一般显示常用的按钮，可以根据用户需要进行相应的设置。



CommandManager(命令管理器)可以将工具栏按钮集中起来使用，从而为绘图窗口节省空间。

FeatureManager(特征管理器)设计树记录文件的创建环境以及每一步骤的操作，对于不同类型的文件，其特征管理区有所差别。

绘图窗口是用户绘图的区域，文件的所有草图及特征生成都在该区域中完成，FeatureManager 设计树和绘图窗口为动态链接，可在任一窗格中选择特征、草图、工程视图和构造几何体。

状态栏显示编辑文件目前的操作状态。特征管理器中的注解、材质和基准面是系统默认的，可根据实际情况对其进行修改。

1.2.1 菜单栏

系统默认情况下，SolidWorks 2012 的菜单栏是隐藏的，将鼠标指针移动到 SolidWorks 徽标上或者单击它，菜单栏就会出现，将菜单栏中的图标改为打开状态，菜单栏就可以保持可见，如图 1-2 所示。SolidWorks 2012 包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【工具】、【窗口】和【帮助】等菜单，单击可以将其打开并执行相应的命令。

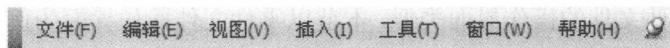


图 1-2 菜单栏

下面对 SolidWorks 2012 中的各菜单分别进行介绍。

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 1-3 所示。

2. 【编辑】菜单

【编辑】菜单包括【剪切】、【复制】、【粘帖】、【删除】、【压缩】、【解除压缩】等命令，如图 1-4 所示。

3. 【视图】菜单

【视图】菜单包括显示控制的相关命令，如图 1-5 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】(此处为与软件界面统一，使用“镜向”，下同)、【扣合特征】、【曲面】、【钣金】、【焊件】等命令，如图 1-6 所示。这些命令也可通过【特征】工具栏中相应的功能按钮来实现。其具体操作将在以后的章节中陆续介绍，在此不再赘述。

5. 【工具】菜单

【工具】菜单包括多种命令，如【草图工具】、【几何关系】、【测量】、【质量特

性】、【检查】等，如图 1-7 所示。

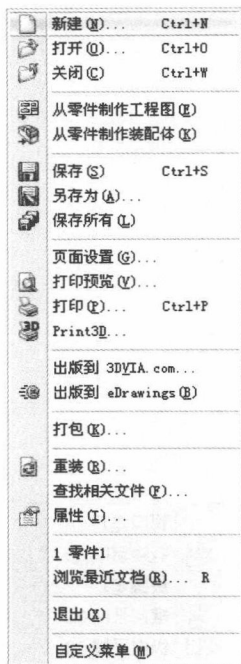


图 1-3 【文件】菜单

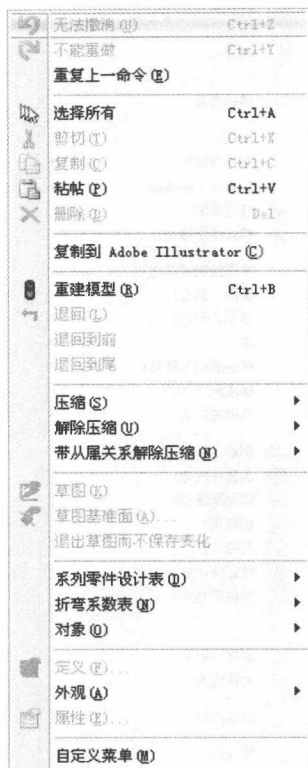


图 1-4 【编辑】菜单

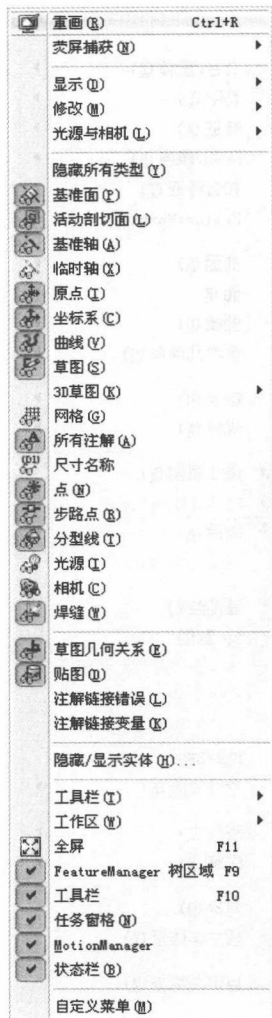


图 1-5 【视图】菜单

6. 【窗口】菜单

【窗口】菜单包括【视口】、【新建窗口】、【层叠】等命令，如图 1-8 所示。

7. 【帮助】菜单

【帮助】菜单(见图 1-9)可提供各种信息查询，例如，【SolidWorks 帮助】命令可展开 SolidWorks 软件提供的在线帮助文件，【API 帮助主题】命令可展开 SolidWorks 软件提供的 API(应用程序界面)在线帮助文件，这些均为用户学习中文版 SolidWorks 2012 的参考。

此外，用户还可通过快捷键访问菜单或自定义菜单命令。在 SolidWorks 中用鼠标右键单击，即可弹出与上下文相关的快捷菜单，如图 1-10 所示。可在绘图窗口和 FeatureManager(特征管理器)设计树(以下统称为“特征管理器设计树”)中使用快捷菜单。

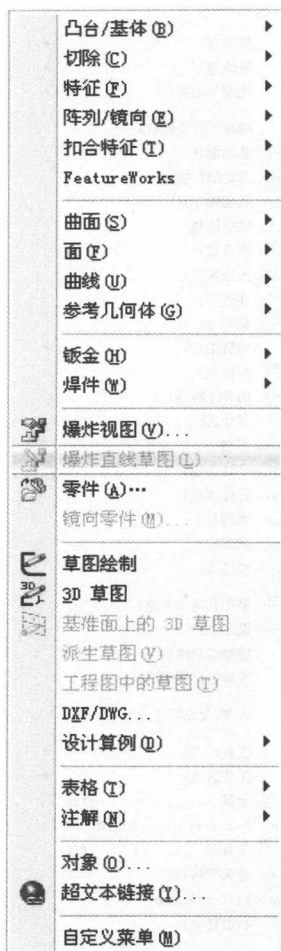


图 1-6 【插入】菜单

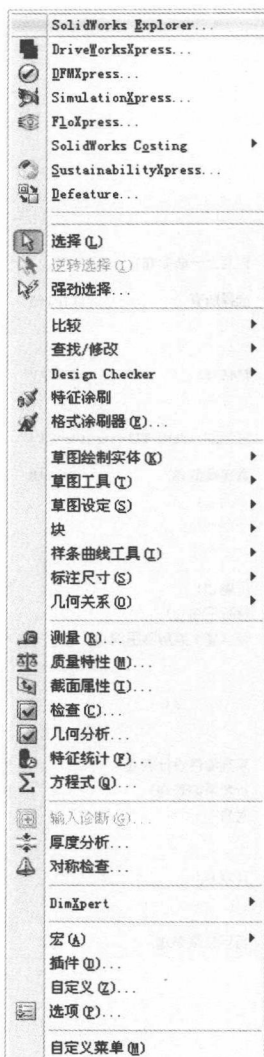


图 1-7 【工具】菜单

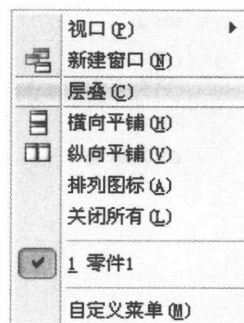


图 1-8 【窗口】菜单

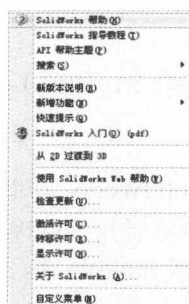


图 1-9 【帮助】菜单

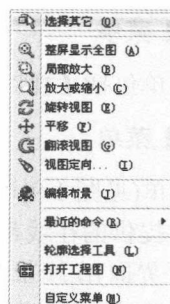


图 1-10 快捷菜单

1.2.2 工具栏

工具栏位于菜单栏的下方，一般分为两排，用户可自定义其位置和显示内容。

工具栏的上排一般为【标准】工具栏，如图 1-11 所示。下排一般为 CommandManager(命令管理器)工具栏，如图 1-12 所示。用户可选择【工具】|【自定义】菜单命令，打开【自定义】对话框，自行定义工具栏。

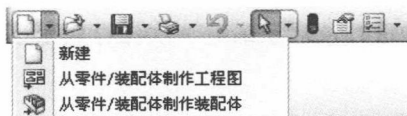


图 1-11 【标准】工具栏



图 1-12 CommandManager 工具栏

【标准】工具栏中的各按钮与菜单栏中对应命令的功能相同，其主要按钮与菜单命令的对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 【标准】工具栏中主要按钮与菜单命令的对应关系

图标	按钮	菜单命令
	新建	【文件】 【新建】
	打开	【文件】 【打开】
	保存	【文件】 【保存】
	打印	【文件】 【打印】
	从零件/装配体制作工程图	【文件】 【从零件制作工程图】(在零件窗口中) 【文件】 【从装配体制作工程图】(在装配体窗口中)
	从零件/装配体制作装配体	【文件】 【从零件制作装配体】(在零件窗口中) 【文件】 【从装配体制作装配体】(在装配体窗口中)

1.2.3 状态栏

状态栏显示了正在操作对象的状态，如图 1-13 所示。

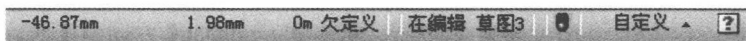


图 1-13 状态栏

状态栏中提供的信息如下。

- (1) 当用户将鼠标指针拖动到工具栏的按钮上或单击菜单命令时进行简要说明。
- (2) 当用户对要求重建的草图或零件进行更改时，显示【重建模型】图标