

SolidWorks 工程设计与开发系列



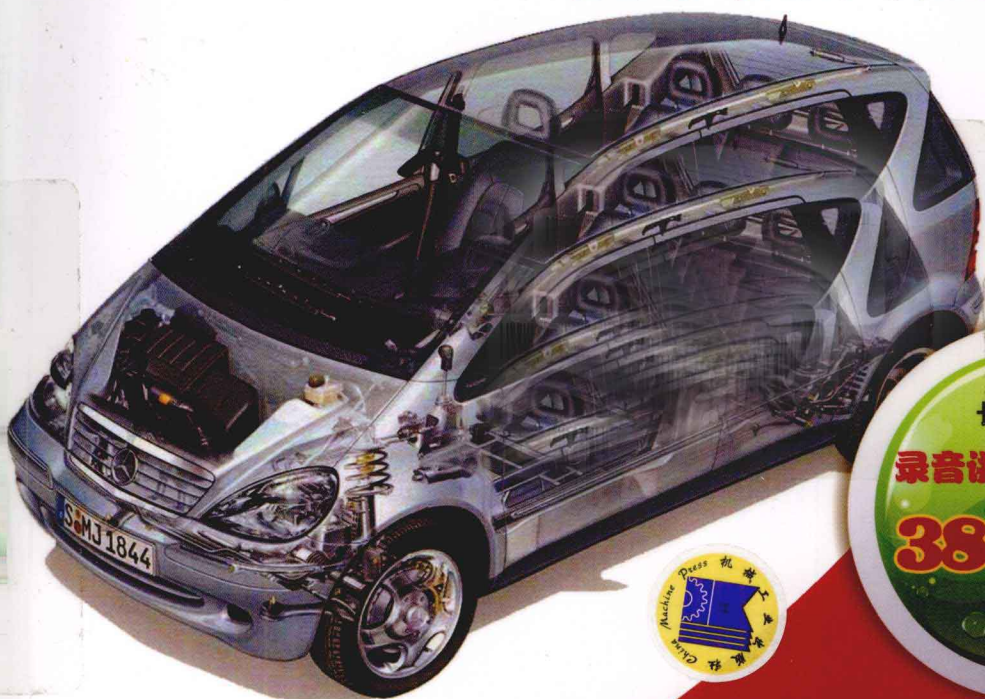
SolidWorks 2011

中文版

曲面造型 从入门到精通

三维书屋工作室

贾雪艳 槐创锋 黄志刚 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

SolidWorks 2011 中文版曲面造型

从入门到精通

三维书屋工作室

贾雪艳 槐创锋 黄志刚 等编著



机械工业出版社

本书详细介绍了 SolidWorks 2011 曲面造型的设计方法。着重讲解了曲面的基本造型方法、高级曲面的造型方法、曲面的编辑和修改、自由曲面、曲面与实体的关系、曲面的辅助功能等知识。

本书突出实用性和技巧性,使学习者可以很快地掌握 SolidWorks 2011 中曲面的造型方法,同时还可以学习到曲面在造型设计中各方面的技巧和方法。

本书除传统的纸质讲解内容外,随书配送了多功能学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和练习实例的源文件素材。并制作了全程实例动画同步录音讲解 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以形象直观地学习本书。

本书适合广大的技术人员和机械工程专业的大学生使用,也可以作为各大中专学校的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2011 中文版曲面造型从入门到精通/贾雪艳等编著.—2 版.—北京:机械工业出版社,2011.8

ISBN 978-7-111-35698-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 172649 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:曲彩云 责任印制:杨 曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 20.25 印张·499 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-35698-1

ISBN 978-7-89433-133-5(光盘)

定价:39.00 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

封面无防伪标均为盗版

读者购书热线:(010)88379203

前言

SolidWorks 是 Windows 原创的三维实体设计软件,全面支持微软的 OLE 技术。它支持 OLE 2.0 的 API 后继开发工具,并且已经改变了 CAD/CAE/CAM 领域传统的集成方式,使不同的应用软件能集成到同一个窗日,共享同一数据信息,以相同的方式操作,没有文件传输的烦恼。“基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统”贯穿于设计、分析、加工和数据管理整个过程。SolidWorks 因其在关键技术的突破、深层功能的开发和工程应用的不断拓展,而成为 CAD 市场中的主流产品。SolidWorks 内容博大精深,基本涉及到平面工程制图、三维造型、求逆运算、加工制造、工业标准交互传输、模拟加工过程、电缆布线和电子线路等应用领域。

一、本书特色

● 作者权威

本书作者有多年的计算机辅助设计领域工作经验和教学经验。本书是作者总结多年的设计经验以及教学的心得体会,历时多年精心编著,力求全面细致地展现出 SolidWorks 在曲面造型应用领域的各种功能和使用方法。

● 实例专业

本书中有很多实例本身就是工程设计项目案例,经过作者精心提炼和改编。不仅保证了读者能够学好知识点,更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

● 提升技能

本书将工程设计中涉及到的专业知识融于其中,让读者深刻体会到利用 SolidWorks 工程设计的完整过程和使用技巧。真正做到以不变应万变。为读者以后的实际工作做好技术储备,使读者能够快速掌握工作技能。

● 内容精彩

全书以实例为绝对核心,透彻讲解各种类型案例,书中采用的案例多而且具有代表性,经过了多次课堂和工程检验;案例由浅入深,每一个案例所包含的重点难点非常明确,读者学习起来会感到非常轻松。

● 知行合一

结合大量的实例详细讲解 SolidWorks 知识要点,让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握 SolidWorks 软件操作技巧,同时培养了工程设计实践能力。

二、本书的主要内容

本书是以最新的 SolidWorks 2011 版本为演示平台,着重介绍 SolidWorks 软件在机械设计中的应用方法。全书分为 9 章。各部分内容如下:

第 1 章 SolidWorks 2011 概述;

第 2 章主要介绍创建曲线;

第 3 章主要介绍创建曲面;

第4章主要介绍编辑曲面；

第5章主要介绍生活用品造型实例；

第6章主要介绍电器产品造型实例；

第7章主要介绍机械产品造型实例；

第8章主要介绍电子产品造型实例；

第9章主要介绍航天飞机和火箭建模。

三、本书源文件

本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件以及上机实验实例的原始文件和结果文件都在随书光盘的“源文件”目录下，读者可以复制到计算机硬盘下参考和使用。

四、光盘使用说明

本书随书配送了多媒体学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和练习实例的源文件素材，并制作了全程实例动画同步 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面，读者可以随心所欲，像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注，“源文件”目录下是本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件以及上机实验实例的原始文件和结果文件。“动画演示”目录下是本书所有实例的操作过程视频 AVI 文件，总共时长 360 分钟。

如果读者对本书提供的多媒体界面不习惯，也可以打开该文件夹，选用自己喜欢的播放器进行播放。

提示：由于本书多媒体光盘插入光驱后自动播放，有些读者不知道怎样查看文件光盘目录。具体的方法是退出本光盘自动播放模式，然后在单击计算机桌面上的“我的电脑”图标，打开文件根目录，在光盘所在盘符上单击鼠标右键，在打开的快捷菜单中选择“打开”命令，就可以查看光盘文件目录。

五、读者学习导航

本书突出了实用性及技巧性，使学习者可以很快地掌握 SolidWorks 中曲面造型的方法和技巧，可供广大的技术人员学习使用，也可作为各大、中专院校的教学参考书。

六、致谢

本书由三维书屋工作室策划，华东交通大学机电学院机械设计教研室的贾雪艳、槐创锋、黄志刚三位老师主编，华东交通大学机电学院机械设计教研室的沈晓玲、孟飞、许玢、钟礼东、涂嘉 5 位老师也参与了部分章节的编写。胡仁喜博士对全书进行了审校，王敏、刘昌丽、王义发、张日晶、王艳池、王培合、张俊生、王玉秋、周冰、王兵学、董伟、王渊峰、李瑞、袁涛、王佩楷、李鹏等在编辑资料、整理方面也做了大量的工作。

由于时间仓促，作者水平有限，疏漏之处在所难免，希望广大读者登录网站 www.sjzsanweishuwu.com 或发邮件(win760520@126.com)提出宝贵的批评意见。

编者

目 录

前言

第1章 SolidWorks 2011 概述	1
1.1 基本操作	2
1.1.1 启动 SolidWorks 2011	2
1.1.2 新建文件	3
1.1.3 打开文件	4
1.1.4 保存文件	5
1.1.5 退出 SolidWorks 2011	5
1.2 用户界面	6
1.2.1 菜单栏	7
1.2.2 特征管理区	9
1.3 系统设置	9
1.3.1 系统选项设置	10
1.3.2 文件属性设置	13
1.4 工作环境设置	16
1.4.1 设置工具栏	16
1.4.2 设置工具栏命令按钮	18
1.4.3 设置快捷键	19
1.4.4 设置背景	20
1.4.5 设置实体颜色	21
第2章 创建曲线	23
2.1 绘制三维草图	24
2.1.1 三维草图绘制步骤	24
2.1.2 实例——椅子建模	26
2.2 投影曲线	32
2.2.1 投影曲线选项说明	32
2.2.2 投影曲线创建步骤	32
2.3 组合曲线	35
2.4 螺旋线和涡状线	35
2.4.1 螺旋线和涡状线选项说明	36
2.4.2 螺旋线创建步骤	36
2.4.3 涡状线创建步骤	37
2.5 分割线	37
2.5.1 分割线选项说明	37
2.5.2 分割线创建步骤	38
2.6 通过参考点的曲线	40
2.7 通过 XYZ 点的曲线	40

2.7.1	通过 XYZ 点的曲线的操作步骤	40
2.7.2	导入坐标文件生成曲线的操作步骤	42
2.8	综合实例——茶杯	43
第 3 章	创建曲面	48
3.1	拉伸曲面	49
3.1.1	拉伸曲面选项说明	49
3.1.2	拉伸曲面创建步骤	2
3.2	旋转曲面	52
3.2.1	旋转曲面选项说明	52
3.2.2	实例——果盘	54
3.3	扫描曲面	56
3.3.1	扫描曲面选项说明	56
3.3.2	实例——汤锅	57
3.4	放样曲面	62
3.4.1	放样曲面选项说明	62
3.4.2	实例——灯罩	63
3.5	等距曲面	68
3.5.1	等距曲面选项说明	68
3.5.2	等距曲面创建步骤	69
3.6	平面曲面	69
3.7	延展曲面	70
3.7.1	延展曲面选项说明	70
3.7.2	实例——花盆	70
3.8	直纹曲面	73
3.9	边界曲面	74
3.9.1	边界曲面选项说明	74
3.9.2	实例——吧台椅	75
3.10	自由形特征	79
3.10.1	自由形特征选项说明	80
3.10.2	自由形特征创建步骤	81
3.11	综合实例——葫芦	82
第 4 章	编辑曲面	86
4.1	延伸曲面	87
4.1.1	延伸曲面选项说明	87
4.1.2	延伸曲面操作步骤	88
4.2	剪裁曲面	88
4.2.1	剪裁曲面选项说明	89
4.2.2	剪裁曲面操作步骤	90
4.3	填充曲面	91

4.3.1	填充曲面选项说明	91
4.3.2	实例——桌子	92
4.4	缝合曲面	103
4.4.1	缝合曲面选项说明	104
4.4.2	实例——漏斗	104
4.5	中面	108
4.5.1	中面选项说明	108
4.5.2	中面操作步骤	109
4.6	替换面	110
4.7	删除面	111
4.7.1	删除面选项说明	111
4.7.2	删除面创建步骤	112
4.8	移动/复制/旋转曲面	112
4.8.1	移动/复制/旋转曲面选项说明	113
4.8.2	移动/复制曲面创建步骤	114
4.8.3	旋转/复制曲面创建步骤	115
4.9	曲面切除	116
4.10	综合实例——烧杯建模	116
4.10.1	绘制烧杯杯体	117
4.10.2	绘制烧杯滴嘴	119
4.10.3	标注文字	122
第5章	生活用品造型实例	126
5.1	卫浴把手	127
5.1.1	新建文件	127
5.1.2	绘制主体部分	128
5.1.3	绘制手柄	129
5.2	瓶子	137
5.2.1	新建文件	137
5.2.2	绘制瓶身	138
5.2.3	绘制瓶口	143
5.2.4	绘制瓶口螺纹	145
5.3	足球建模	147
5.3.1	绘制基本草图	148
5.3.2	绘制五边形球皮	156
5.3.3	绘制六边形球皮	161
5.3.4	绘制足球装配体	164
5.4	茶壶	169
5.4.1	绘制壶身	169
5.4.2	绘制壶盖	177

5.4.3	绘制茶壶装配体	177
第6章	电器产品造型实例	182
6.1	吹风机	183
6.1.1	创建主体部分	183
6.1.2	创建手柄	186
6.1.3	绘制进风孔	187
6.2	台灯	191
6.2.1	支架	191
6.2.2	灯泡	196
6.2.3	台灯装配	202
第7章	机械产品造型实例	205
7.1	周铣刀	206
7.1.1	新建文件	206
7.1.2	绘制刀刃部分	208
7.1.3	绘制铣刀刀柄	208
7.2	塑料焊接器	209
7.2.1	新建文件	210
7.2.2	绘制主体部分	211
7.2.3	绘制手柄部分	211
7.2.4	绘制进风口部分	216
7.3	风叶建模	218
7.3.1	新建文件	219
7.3.2	创建扇叶基体	219
7.3.3	创建扇叶	222
7.3.4	创建扇叶轴	224
7.3.5	创建与转子连接的轴	228
第8章	电子产品造型实例	230
8.1	遥控器	231
8.1.1	新建文件	231
8.1.2	创建遥控器上表面	232
8.1.3	创建遥控器按钮孔	235
8.1.4	创建遥控器的下表面曲面	237
8.1.5	创建底部凸起及倒圆角	239
8.2	鼠标建模	242
8.2.1	鼠标基体	242
8.2.2	鼠标底座	250
8.2.3	鼠标上盖	253
8.2.4	鼠标左键	257
8.2.5	鼠标右键	262

8.2.6	鼠标滑轮	266
8.2.7	鼠标滚珠	268
8.2.8	鼠标滚珠盖	269
8.2.9	鼠标装配体	271
第 9 章	航天飞机和火箭建模	278
9.1	航天飞机建模	279
9.1.1	创建机身	279
9.1.2	创建侧翼	282
9.1.3	填充侧翼	285
9.1.4	创建上尾翼	286
9.1.5	填充上尾翼	289
9.1.6	创建下尾翼	290
9.1.7	填充下尾翼	291
9.1.8	创建喷气部分	292
9.1.9	渲染	295
9.2	火箭建模	299
9.2.1	新建文件	300
9.2.2	绘制火箭主体	300
9.2.3	绘制火箭尾部	303
9.2.4	绘制箭体文字	307
9.2.5	渲染	310

第 1 章

SolidWorks 2011 概述

SolidWorks 是创新的易学易用的标准的三维设计软件,具有全面的实体建模功能,可以生成各种实体,广泛应用在各种行业。它采用了大家所熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。使用这套简单易学的工具,机械设计工程师能快速地按照其设计思想绘制出草图,并运用特征与尺寸,绘制模型实体、装配体及详细的工程图。SolidWorks 将产品设计置于 3D 空间环境中进行,可以应用于机械零件设计、装配体设计、电子产品设计、钣金设计、模具设计等中。应用范围广泛,如机械设计、工业设计、飞行器设计、电子设计、消费品设计、通信器材设计、汽车设计等行业中。

本章简要介绍了 SolidWorks 的一些基本操作,是用户使用 SolidWorks 必须要掌握的基础知识。主要目的是使读者了解 SolidWorks 的系统概况,以及建模前的系统设置。

学

习

要

点

- SolidWorks 系统基本操作
- 了解 SolidWorks 用户界面
- SolidWorks 系统设置
- SolidWorks 工作环境设置

1.1 基本操作

SolidWorks 公司推出的 SolidWorks 2011, 不但改善了传统机械设计的模式, 而且具有强大的建模功能、参数设计功能。在创新性、使用的方便性以及界面的人性化等方面都得到了增强。大大缩短了产品设计的时间, 提高了产品设计的效率。

SolidWorks 2011 在用户界面、草图绘制、特征、零件、装配体、工程图、出详图、钣金设计、输出和输入以及网络协同等方面都得到了增强, 比原来的版本增强了 250 个以上的用户功能, 使用户可以更方便地使用该软件。本

1.1.1 启动 SolidWorks 2011

SolidWorks2011 安装完成后, 就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下, 执行“开始”→“所有程序”→“SolidWorks2011”菜单命令, 或者双击桌面上的 SolidWorks2011 的快捷方式图标, 就可以启动该软件。图 1-1 是 SolidWorks2011 的启动画面。



图 1-1 启动画面

启动画面消失后, 系统进入 SolidWorks2011 初始界面, 初始界面中只有几个菜单栏和标准工具栏, 如图 1-2 所示。



图 1-2 SolidWorks2011 初始界面

1.1.2 新建文件

建立新模型前，需要建立新的文件。新建文件的操作步骤如下：

(1) 执行命令。执行“文件”→“新建”菜单命令，或者单击“标准”工具栏中的“新建”图标按钮, 执行新建文件命令。

(2) 选择文件类型。此时系统弹出如图 1-3 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框。在该对话框中有三个图标，分别是零件、装配体及工程图三个图标。单击对话框中需要创建文件类型的图标，然后单击“确定”按钮，就可以建立相应类型的文件。

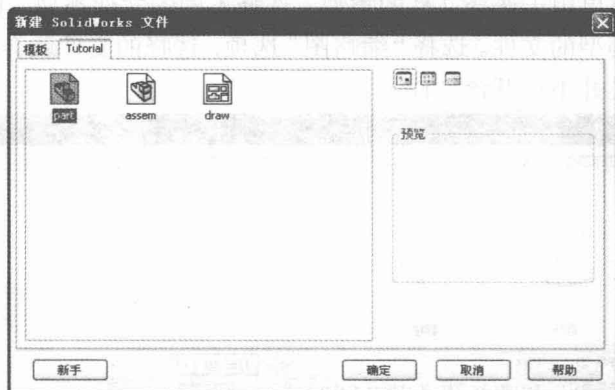


图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

不同类型的文件，其工作环境是不同的，SolidWorks 提供了不同文件的默认工作环境，对应不同文件模板，当然用户也可以根据自己的需要修改其设置。

在 SolidWorks 2011 中，新建 SolidWorks 文件对话框有两个版本可供选择，一个是高级版本，另一个是新手版本。

高级版本在各个标签上显示模板图标的对话框，当您选择某一文件类型时，模板预览出现在预览框中。在该版本中，用户可以保存模板添加自己的标签，也可以选择 tutorial 标签来访问指导教程模板，如图 1-3 所示。

单击图 1-3 中的“新手”按钮就会进入新手版本显示模式，如图 1-4 所示。该版本中使用较简单的对话框，提供零件、装配体和工程图文档的说明。

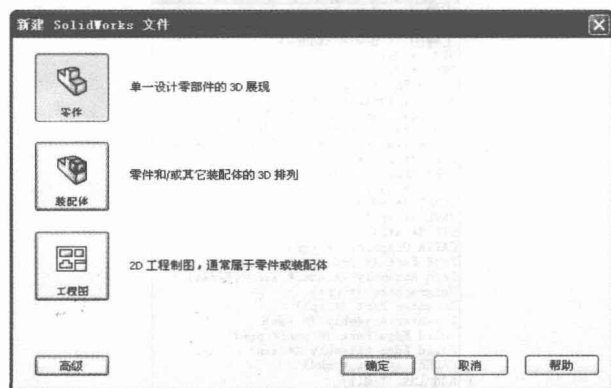


图 1-4 新手版本“新建 SolidWorks 文件”对话框

1.1.3 打开文件

在 SolidWorks2011 中, 可以打开已存储的文件, 对其进行相应的编辑和操作。打开文件的操作步骤如下:

(1) 执行命令。执行“文件”→“打开”菜单命令, 或者单击“打开”图标按钮, 执行打开文件命令。

(2) 选择文件类型。此时系统弹出如图 1-5 所示的“打开”对话框。在对话框中的“文件类型”下拉菜单用于选择文件的类型, 选择不同的文件类型, 则在对话框中会显示文件夹中对应文件类型的文件。选择“缩略图”选项, 选择的文件就会显示在对话框中“缩略图”窗口中, 但是并不打开该文件。

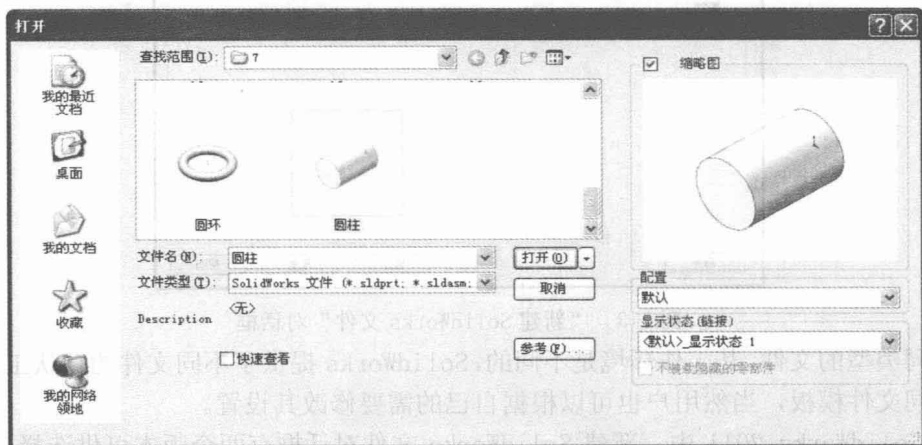


图 1-5 “打开”对话框

选取了需要的文件后, 然后单击对话框中的“打开”按钮, 就可以打开选择的文件, 对其进行相应的编辑和操作。

在“文件类型”下拉菜单中, 并不限于 SolidWorks 类型的文件, 如*.sldprt、*.sldasm 和*.slddrw。SolidWorks 软件还可以调用其他软件所形成的图形对其进行编辑, 图 1-6 所示就是 SolidWorks 可以打开其他类型的文件。



图 1-6 打开文件类型列表

1.1.4 保存文件

已编辑的图形只有保存起来,在需要时才能打开该文件对其进行相应的编辑和操作。保存文件的操作步骤如下:

(1) 执行命令。执行“文件”→“保存”菜单命令,或者单击“保存”图标按钮,执行保存文件命令。

(2) 设置保存类型。此时系统弹出如图 1-7 所示的“另存为”对话框。在对话框中的“保存为”一栏用于选择文件存放的文件夹;“文件名”一栏用于输入要保存的文件名称;“保存类型”一栏用于选择所保存文件的类型。通常情况下,在不同的工作模式下,系统会自动设置文件的保存类型。

在“保存类型”下拉菜单中,并不限于 SolidWorks 类型的文件,如*.sldprt、*.sldasm 和*.slddrw。也就是说,SolidWorks 不但可以把文件保存为自身的类型,还可以保存为其他类型的文件,方便其他软件对其调用并进行编辑。图 1-8 所示是 SolidWorks 可以保存为其他文件的类型。

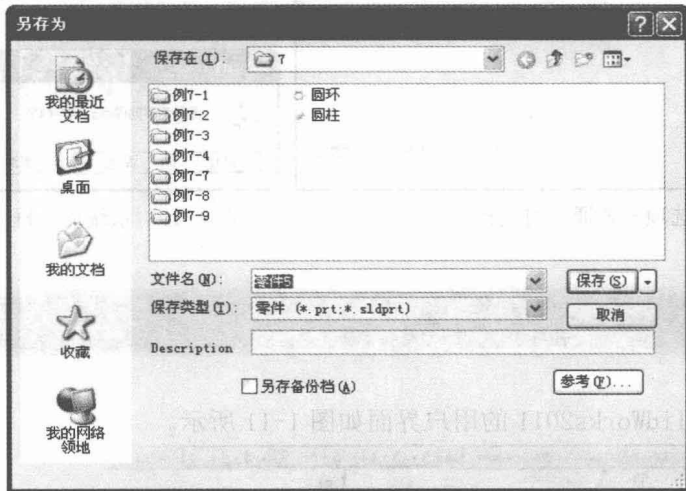


图 1-7 “另存为”对话框

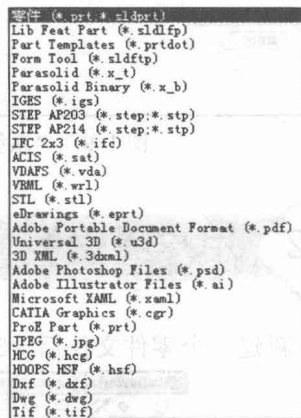


图 1-8 保存文件类型

在图 1-7 所示的“另存为”对话框中,可以将文件保存的同时保存一份备份文件。保存备份文件,需要预先设置保存的文件目录。设置备份文件保存目录的步骤如下:

(1) 执行命令。执行“工具”→“选项”菜单命令。

(2) 设置保存目录。系统弹出如图 1-9 所示的“系统选项—普通”对话框,单击对话框中的“备份/恢复”选项,在右侧“备份”中可以修改保存备份文件的目录。

1.1.5 退出 SolidWorks 2011

在文件编辑并保存完成后,就可以退出 SolidWorks 2011 系统。执行“文件”→“退出”菜单命令,或者单击系统操作界面右上角的“退出”图标按钮,可直接退出。

如果对文件进行了编辑而没有保存文件,或者在操作过程中,不小心执行了退出命令,则系统会弹出如图 1-10 所示的提示框。如果要保存对文件的修改,则单击提示框中的“是”按钮,系统会保存修改后的文件,并退出 SolidWorks 系统。如果不保存对文件的修改,

则单击提示框中的“否”按钮，系统不保存修改后的文件，并退出 SolidWorks 系统。单击“取消”按钮，则取消退出操作，回到原来的操作界面。



图 1-9 “系统选项—普通”对话框

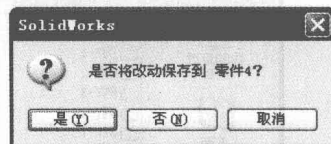


图 1-10 系统提示框

1.2 用户界面

新建一个零件文件后，SolidWorks2011 的用户界面如图 1-11 所示。

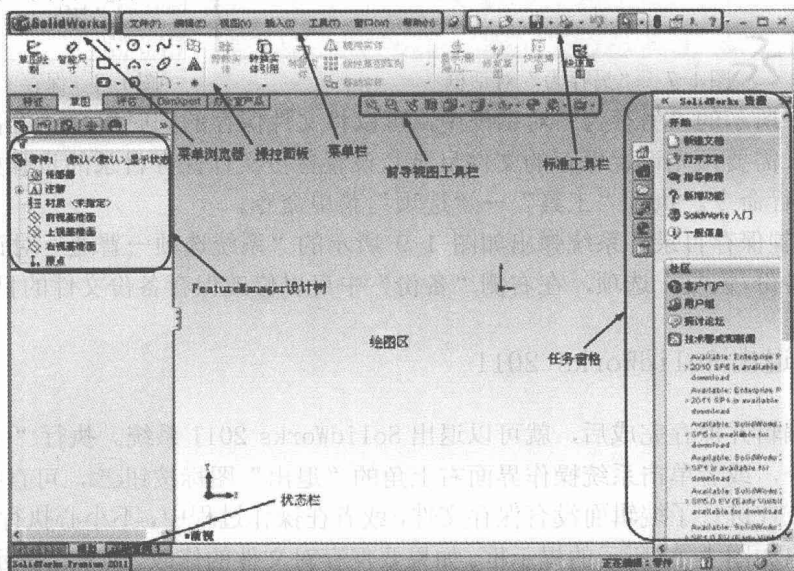


图 1-11 SolidWorks 界面

装配体文件和工程图文件与零件文件的用户界面类似，在此不再一一罗列。

用户界面包括菜单栏、工具栏、以及状态栏等。菜单栏包含了所有的 SolidWorks 命令，工具栏可根据文件类型（零件、装配体、或工程图）来调整和放置并设定其显示状态，而 SolidWorks 窗口底部的状态栏则可以提供设计人员正执行的功能有关的信息。

1.2.1 菜单栏

菜单栏显示在标题栏的下方，默认情况下菜单栏是隐藏的，它的视图是只显示工具栏按钮，如图 1-12 所示。



图 1-12 默认菜单栏

要显示菜单栏需要将鼠标移动到 SolidWorks 徽标或单击它，如图 1-13 所示，若要始终保持菜单栏可见，需要将“图钉”图标更改为钉住状态，其中最关键的功能集中在“插入”与“工具”菜单中。

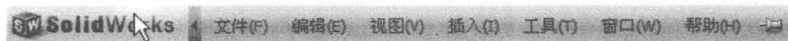


图 1-13 菜单栏

通过单击工具按钮旁边的下移方向键，可以扩展以显示带有附加功能的弹出菜单，如图 1-14 所示。这使您可以访问工具栏中的大多数文件菜单命令。例如，保存弹出菜单包括保存、另存为和保存所有。

SolidWorks 的菜单项对应于不同的工作环境，相应的菜单以及其中的选项会有所不同。在以后应用中会发现，当进行一定任务操作时，不起作用的菜单命令会临时变灰，此时将无法应用该菜单命令。

如果您选择保存文档提示，则当文档在指定间隔（分钟或更改次数）内保存时，将出现一个透明信息框。其中包含保存当前文档或所有文档的命令，它将在几秒后淡化消失，如图 1-15 所示。

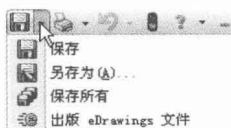


图 1-14 弹出菜单

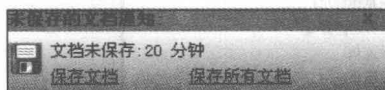


图 1-15 未保存文档通知

各菜单项的主要功能如下：

- “文件”：主要包括新建、打开和关闭文件，页面设置和打印、近期使用过的文件列表以及退出系统等。
- “编辑”：主要包括复制、剪切、粘贴、压缩与解除压缩、外观设置以及自定义菜单等。
- “视图”：主要包括视图外观显示、视图中注解显示、草图几何关系以及用户界面中工具栏显示等。
- “插入”：主要包括零件的特征建模、钣金、焊件、模具的编辑以及工程图中的注