

计算机辅助设计快速入门系列丛书



耿国强 张红松 康士廷 等编著

三维书屋工作室

SolidWorks
2009

中文版快速入门 实例教程



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

计算机辅助设计快速入门系列丛书

SolidWorks 2009 中文版

快速入门实例教程

三维书屋工作室

耿国强 张红松 康士廷 等编著



机械工业出版社

本书结合具体实例由浅入深,从易到难地讲述了 SolidWorks 2009 知识的精髓,抛砖引玉地讲解了 SolidWorks 2009 在工程设计中的应用。本书按知识结构分为 8 章,包括 SolidWorks 2009 基准、草图绘制、基础特征建模、附加特征建模、辅助特征工具、曲线和曲面、装配体设计、工程图设计等知识。

附书光盘内容为书中实例源文件及主要实例操作过程的视频动画文件。

本书适合作为各级学校和培训机构相关专业学员的教学和自学辅导书,也可以作为机械和工业设计相关人员的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2009 中文版快速入门实例教程/耿国强等编著.
—北京:机械工业出版社,2009.6
(计算机辅助设计快速入门系列丛书)
ISBN 978-7-111-27318-9

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 085822 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:曲彩云 责任印制:杨 曦
北京蓝海印刷有限公司印刷
2009 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm·19.5 印张·479 千字
0001—4000 册
标准书号:ISBN 978-7-111-27318-9
: ISBN 978-7-89451-118-8(光盘)
定价:39.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 68351729
封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机日新月异的发展带动了各行各业的突飞猛进。工业界也在这场计算机革命的风暴中激流勇进，由过去传统的手工绘图设计演变为今天的计算机辅助设计。

在这场计算机辅助工业设计的大潮中，世界各大知名设计软件公司都使出浑身解数，推出了一个接一个的计算机辅助设计软件。各个软件都是主要针对工业造型设计进行开发的，功能都强大到足以颠覆过去几个世纪以来一直采用的手工设计体系，但又各有其不同的侧重点，在计算机辅助设计的不同方向闪耀着独特的夺目光辉。

目前我国的工业设计已全面进入计算机辅助设计时期。世界上一些著名的辅助设计软件都在国内找到了相应稳定的用户群。各科研院所、工厂企业都根据自己行业发展的需要，选用了其中一个或多个软件作为自己的设计工具。各大专院校和社会培训机构也根据人才培养的需要，顺应时代的潮流，在课程设置中，已经将这些应用软件的学习列为重要的专业或专业基础课程。

为了规范课堂教学，促进计算机辅助设计在工程设计中的全面应用，我们根据各种计算机辅助设计软件在国内的普及程度与目前国内各大专院校开展教学的实际情况组织了这套计算机辅助设计快速入门系列丛书。包括：

AutoCAD2010 中文版机械制图快速入门实例教程

AutoCAD2010 中文版建筑与土木工程制图快速入门实例教程

AutoCAD2010 中文版电气设计快速入门实例教程

CAXA 电子图板 2009 快速入门实例教程

CAXA 实体设计 2009 快速入门实例教程

天正 ARTACH 7.0 建筑设计快速入门实例教程

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版快速入门实例教程

SolidWorks 2009 中文版快速入门实例教程

UG NX 5.0 中文版快速入门实例教程

SolidEdge 18 中文版快速入门实例教程

CATIA V5R16 中文版快速入门实例教程

Protel 2009 电路设计快速入门实例教程

Photoshop CS3 快速入门实例教程

3DS MAX 9.0 快速入门实例教程

CorelDRAW X3 快速入门实例教程

Illustrator CS3 快速入门实例教程

这套丛书具有以下鲜明特点：

1. 简洁明快，新颖实用

本丛书主要针对各大专院校和社会培训机构授课以及学生自学需要进行编写。目前各大专院校对新一代的学生培养大都秉承扩大知识面，突出新知识，培养综合型、应用型人才的指导思想，这就要求学生学习的课程多，新课程设置多。由于总的学时不变，甚至由于学生面临日益严峻的就业压力，实际在校学习时间有缩短的趋势，这就要求每门课力求

实用，而课时安排不能太长。对社会培训机构更是要求课程设置直接针对应用技术的最前沿，简洁明了。

为此，我们在推出此丛书时，力求去芜存精，直接结合大量应用实例讲述每个应用软件以及所对应专业知识的精髓。在极短的篇幅内浓缩知识的精华。同时考虑到各大专院校和社会培训机构基于控制学生学习成本的需要，要求教材定价控制在一个合理范围内，本套丛书力争做到精致全面，价廉物美，适合短课时教学，引导学生快速入门。

2. 专家讲解，实践性强

参与这套丛书写作的各位老师都是在各自工作岗位上具有多年丰富教学经验的专家学者，对所讲述的软件具有非常熟练的实际应用经验。丛书所有教材兼顾课堂教学和自学需要，讲解力求详细具体，深入浅出。理论讲解的同时，安排了大量的实例，这些实例大多来自作者的工程设计实践，具有鲜明的实践指导作用。在每章的最后还安排了上机操作实例、思考与练习等实践内容，将理论与实践操作有机结合。

3. 光盘辅导，内容全面

本丛书立足于全方位促进学生的学习，多方面方便学生学习和老师教学的指导思想，随书配送了内容丰富的多媒体教学光盘，包括全书实例效果图片，讲解实例和练习实例源文件，实例操作过程同步讲解 AVI 录屏动画以及专门为方便教师授课的 PowerPoint 电子教案。所有这些内容与教材一起组成一个立体和多元的教学网，帮助学生更快捷更形象地学习本丛书，也极大地方便了老师的授课，提高了教学的效率。

前言

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。自从 1996 年生信实维公司将 SolidWorks 引入中国以来,受到了广泛的好评,许多高等院校也将 SolidWorks 用作本科生的教学和课程设计的首选软件。

SolidWorks2009 的推出,不论在价格或是其功能实用性上,都是一个飞跃。SolidWorks 家族在市场上的普及面越来越广,已经逐渐成为主流 3 维机械设计的第一选择,尤其是在国外,其强大的绘图功能、空前的易用性,以及一系列旨在提升设计效率的新特性,不断推进业界对三维设计的采用,也加速了整个 3 维行业的发展步伐。

市面上的 SolidWorks 学习书籍浩如烟海,读者要挑选一本自己中意的书反而很困难,真是“乱花渐欲迷人眼”。那么,本书为什么能够在您“众里寻她千百度”之际,于“灯火阑珊”中让您“蓦然回首”呢?那是因为本书有以下 5 大特色。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。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:本书从全面提升 SolidWorks 设计能力的角度出发,真正让读者懂得计算机辅助设计并能够独立地完成各种工程设计。快速入门:本书在一本书的篇幅内,由浅入深包含了 SolidWorks 常用的全部的功能讲解,内容涵盖了草图绘制、零件建模、曲面造型、装配建模、工程图等知识,可使读者由入门快速转入精通。知行合一:结合大量的工业设计实例,详细讲解 SolidWorks 的知识要点,让读者在学习案例的过程中,潜移默化地掌握 SolidWorks 软件的操作技巧,同时培养了工程设计的实践能力。

全书分为 8 章,分别介绍了 SolidWorks 2009 的概述,草图相关技术,零件造型与特征相关技术,装配和基于装配的技术要求,工程图基础。在实例中本书以传动轴为主线,全面地介绍了各种机械零件、装配图和工程图的设计方法与技巧。在介绍的过程中,注意由浅入深,从易到难。全书解说翔实,图文并茂,语言简洁,思路清晰。

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和操作过程录屏讲解 AVI 文件,可以帮助读者轻松自在地学习本书。

本书由三维书屋工作室总策划,河南工程学院的耿国强、张红松以及康士廷老师主编。其中耿国强执笔编写了第 1~5 章,张红松执笔编写了第 6~7 章,康士廷执笔编写了第 8 章。赵健、张俊生、周冰、董伟、李瑞、王兵学、李世强、陈丽芹、王渊峰、袁涛、王佩楷、郑长松、王敏、孟清华、李广荣、王文平、路纯红、阳平华等为本书的出版提供了大量的帮助,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,加上编者水平有限,书中不足之处在所难免,望广大读者批评指正,作者将不胜感激。有任何问题可以登录网站 www.bjsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正。

作者

目 录

出版说明

前言

第1章 Solidworks 2009 概述	1
1.1 基本操作	1
1.1.1 启动 SolidWorks 2009	1
1.1.2 新建文件	2
1.1.3 打开文件	3
1.1.4 保存文件	4
1.1.5 退出 SolidWorks 2009	5
1.2 SolidWorks 用户界面	6
1.3 设置系统属性	10
1.3.1 设置系统选项	10
1.3.2 设置文件属性	19
1.4 工作环境设置	23
1.4.1 设置工具栏	23
1.4.2 设置工具栏命令按钮	24
1.4.3 设置快捷键	26
1.4.4 设置背景	27
第2章 草图绘制	29
2.1 草图绘制的基本知识	29
2.1.1 进入草图绘制	29
2.1.2 退出草图绘制	30
2.2 草图绘制工具	31
2.2.1 绘制点	31
2.2.2 绘制直线与中心线	32
2.2.3 绘制圆	34
2.2.4 绘制圆弧	36
2.2.5 绘制矩形	39
2.2.6 绘制多边形	42
2.2.7 绘制椭圆与部分椭圆	42
2.2.8 绘制抛物线	44
2.2.9 绘制样条曲线	45
2.2.10 绘制草图文字	46
2.3 草图编辑工具	48
2.3.1 绘制圆角	48

2.3.2	绘制倒角.....	49
2.3.3	等距实体.....	50
2.3.4	转换实体引用.....	51
2.3.5	草图剪裁.....	52
2.3.6	草图延伸.....	53
2.3.7	分割草图.....	53
2.3.8	镜向草图.....	54
2.3.9	线性草图阵列.....	55
2.3.10	圆周草图阵列.....	55
2.3.11	移动草图.....	57
2.3.12	复制草图.....	57
2.3.13	旋转草图.....	57
2.3.14	缩放草图.....	58
2.4	草图尺寸标注.....	59
2.4.1	设置尺寸标注格式.....	59
2.4.2	尺寸标注类型.....	62
2.4.3	尺寸修改.....	65
2.5	草图几何关系.....	66
2.5.1	自动添加几何关系.....	67
2.5.2	手动添加几何关系.....	68
2.5.3	显示几何关系.....	69
2.5.4	删除几何关系.....	69
2.6	综合实例——连接片截面草图.....	70
2.7	上机操作.....	72
第3章	基础特征建模.....	74
3.1	参考几何体.....	74
3.1.1	基准面.....	75
3.1.2	基准轴.....	76
3.1.3	坐标系.....	76
3.2	拉伸特征.....	77
3.3	拉伸切除特征.....	81
3.4	旋转特征.....	82
3.5	旋转切除特征.....	84
3.6	扫描特征.....	86
3.7	放样特征.....	89
3.8	圆角特征.....	93
3.9	倒角特征.....	103

3.10	拔模特征.....	106
3.11	抽壳特征.....	109
3.12	综合实例.....	112
3.12.1	键设计.....	112
3.12.2	传动轴设计.....	114
3.12.3	带轮设计.....	117
3.13	上机操作.....	120
第4章	附加特征建模.....	124
4.1	复杂特征.....	124
4.1.1	线性阵列.....	124
4.1.2	圆周阵列.....	126
4.1.3	镜像.....	126
4.2	圆顶特征.....	128
4.3	特型特征.....	129
4.4	钻孔特征.....	131
4.5	比例缩放.....	134
4.6	综合实例.....	135
4.6.1	方向盘的绘制.....	135
4.6.2	法兰盘设计.....	138
4.6.3	基座设计.....	141
4.7	上机操作.....	148
第5章	辅助特征工具.....	152
5.1	查询.....	152
5.1.1	测量.....	152
5.1.2	质量特性.....	154
5.1.3	剖面属性.....	155
5.2	零件的特征管理.....	156
5.2.1	退回与插入特征.....	156
5.2.2	压缩与解除压缩特征.....	157
5.2.3	动态修改特征.....	160
5.3	零件的显示.....	162
5.3.1	设置零件的颜色.....	162
5.3.2	设置零件的透明度.....	164
第6章	曲线和曲面.....	166
6.1	绘制的三维草图.....	166
6.2	生成曲线.....	169
6.2.1	投影曲线.....	169

6.2.2	组合曲线.....	172
6.2.3	螺旋线和涡状线.....	173
6.2.4	分割线.....	174
6.2.5	通过参考点的曲线.....	176
6.2.6	通过 XYZ 点的曲线.....	177
6.3	生成曲面.....	179
6.3.1	拉伸曲面.....	180
6.3.2	旋转曲面.....	180
6.3.3	扫描曲面.....	181
6.3.4	放样曲面.....	182
6.3.5	等距曲面.....	184
6.3.6	延展曲面.....	184
6.4	编辑曲面.....	185
6.4.1	缝合曲面.....	185
6.4.2	延伸曲面.....	186
6.4.3	剪裁曲面.....	187
6.4.4	填充曲面.....	189
6.4.5	中面.....	190
6.4.6	替换面.....	191
6.4.7	删除面.....	193
6.4.8	移动/复制/旋转曲面.....	193
6.4.9	曲面切除.....	195
6.5	综合实例——卫浴把手模型.....	195
6.6	上机操作.....	206
第 7 章	装配体设计.....	210
7.1	装配体基本操作.....	210
7.1.1	新建装配体文件.....	210
7.1.2	插入零部件.....	211
7.1.3	移动零部件.....	213
7.1.4	旋转零部件.....	214
7.2	装配体配合方式.....	215
7.2.1	一般配合方式.....	215
7.2.2	SmartMates 配合方式.....	219
7.3	零件的复制、阵列与镜向.....	222
7.3.1	零件的复制.....	222
7.3.2	零件的阵列.....	223
7.3.3	零件的镜向.....	227

7.4	装配体检查.....	229
7.4.1	碰撞测试.....	230
7.4.2	动态间隙.....	231
7.4.3	体积干涉检查.....	232
7.4.4	装配体统计.....	232
7.5	爆炸视图.....	233
7.5.1	生成爆炸视图.....	234
7.5.2	编辑爆炸视图.....	235
7.6	装配体的简化.....	236
7.6.1	零部件显示状态的切换.....	236
7.6.2	零部件压缩状态的切换.....	238
7.7	综合实例.....	240
7.7.1	卡簧的创建及装配.....	240
7.7.2	传动体装配.....	248
7.8	上机操作.....	256
第8章	工程图设计.....	258
8.1	工程图概述.....	258
8.1.1	新建工程图.....	258
8.1.2	指定图纸格式.....	260
8.1.3	用户图纸格式.....	261
8.1.4	设定图纸.....	262
8.1.5	图纸操作.....	264
8.2	建立工程视图.....	266
8.2.1	创建标准三视图.....	266
8.2.2	投影视图.....	268
8.2.3	辅助视图.....	269
8.2.4	剪裁视图.....	271
8.2.5	局部视图.....	272
8.2.6	剖面视图.....	274
8.3	操纵视图.....	276
8.3.1	移动和旋转视图.....	276
8.3.2	显示和隐藏.....	277
8.3.3	更改零部件的线型.....	278
8.3.4	图层.....	279
8.4	标注工程视图.....	280
8.4.1	插入模型尺寸.....	280
8.4.2	修改尺寸属性.....	281

8.4.3	标注形位公差.....	284
8.4.4	标注基准特征符号.....	285
8.4.5	标注表面粗糙度符号.....	286
8.4.6	标注其他注解.....	287
8.4.7	尺寸对齐方式.....	289

第 1 章 SolidWorks 2009 概述



本章导读

SolidWorks 是易学易用的标准三维设计软件, 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 3 维空间环境中进行, 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。

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。



内容要点

- 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 2009, 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 2009 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。本节将简要介绍 SolidWorks 2009 的一些基本操作知识。

1.1.1 启动 SolidWorks 2009

SolidWorks 2009 安装完成后, 就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下, 在菜单栏中选择“开始”→“所有程序”→“SolidWorks 2009”命令, 或者双击桌面上的快捷方式图标  SolidWorks 2009 SP0.0, 就可以启动该软件。图 1-1 所示是 SolidWorks 2009 的启动画面。

启动画面消失后, 系统进入 SolidWorks 2009 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。

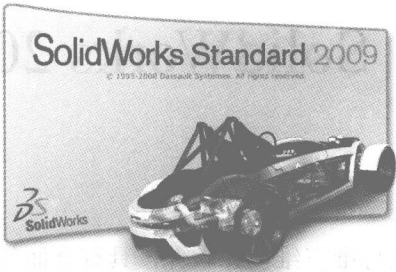


图 1-1 启动画面

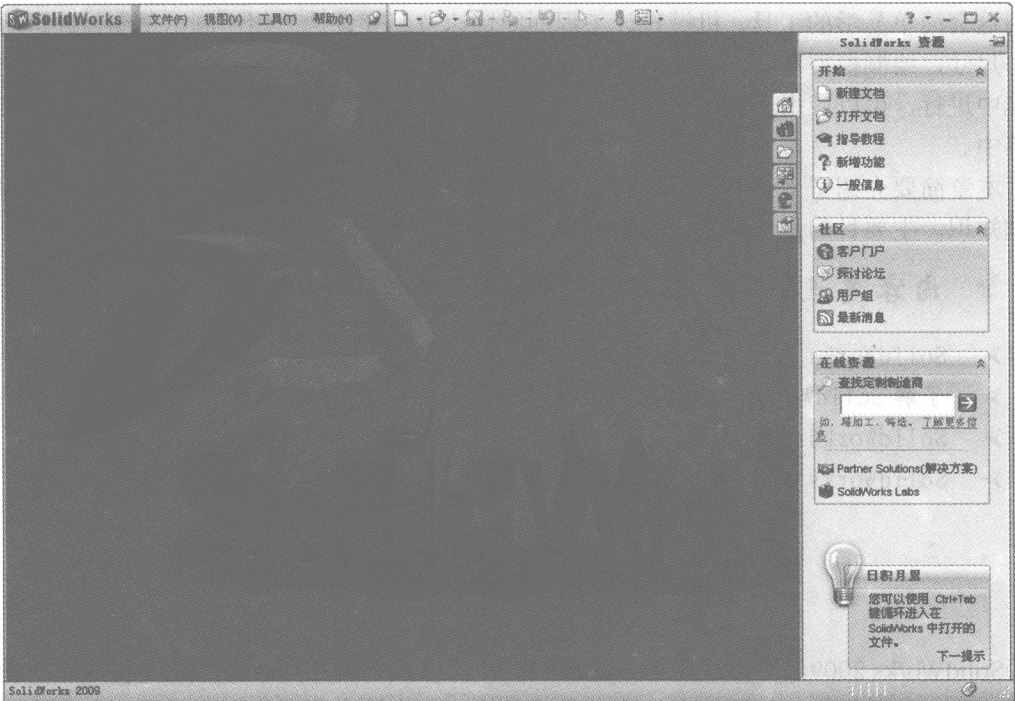


图 1-2 SolidWorks 2009 初始界面

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。在菜单栏中选择“文件”→“新建”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 3 个图标，分别是零件、装配体及工程图图标。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。

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 2009 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。

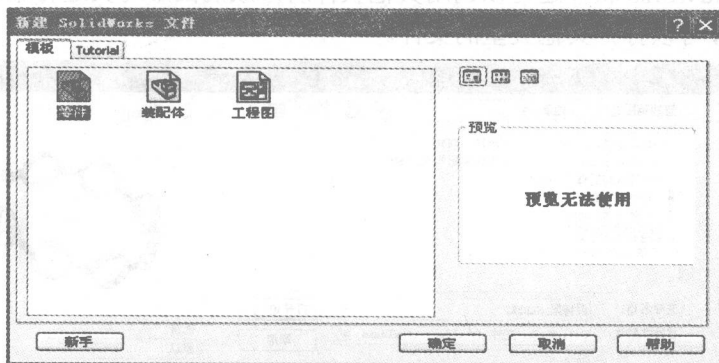


图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

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。

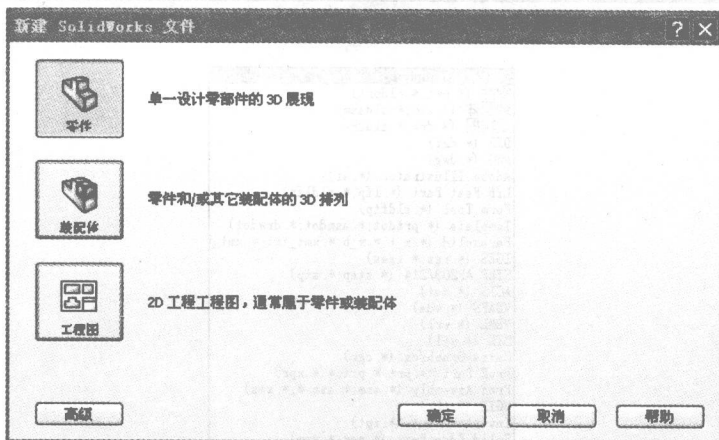


图 1-4 新手版本“新建 SolidWorks 文件”对话框

1.1.3 打开文件

在 SolidWorks 2009 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。在菜单栏中选择“文件”→“打开”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“预览”选项，选择的文件就会显示在对话框中“预览”窗口中，但是并不打开该文件。

选取了需要的文件后，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。

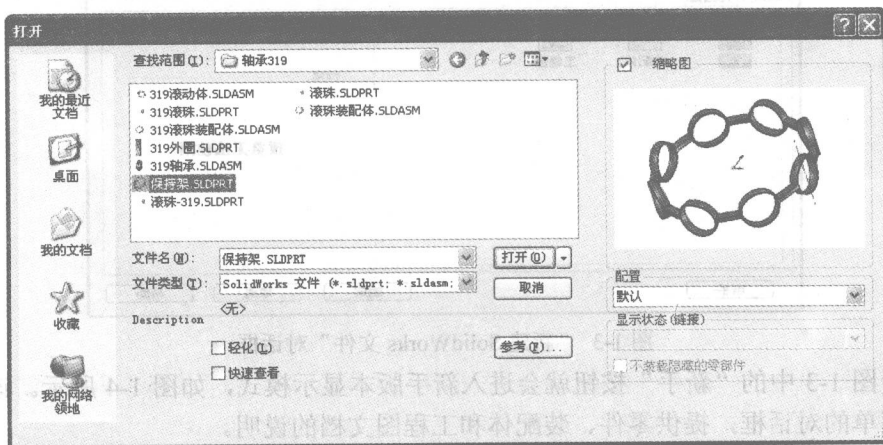


图 1-5 “打开”对话框



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。在菜单栏中选择“文件”→“保存”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“保存在”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。

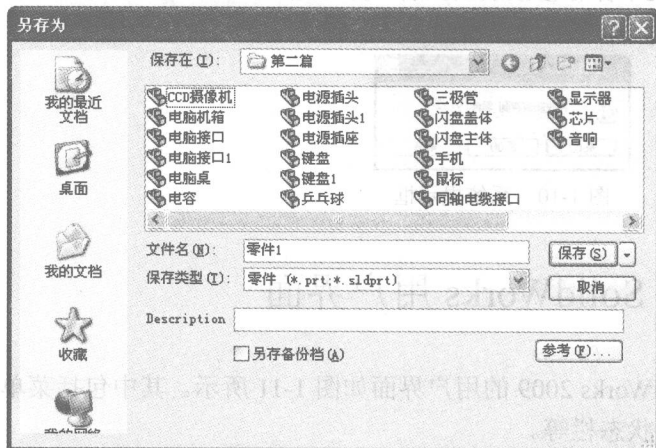


图 1-7 “另存为”对话框

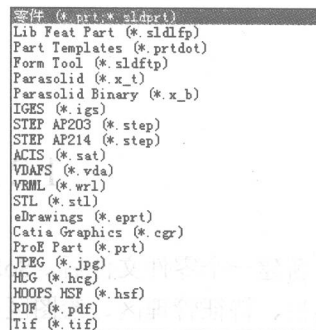


图 1-8 保存文件类型

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。在菜单栏中选择“工具”→“选项”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。

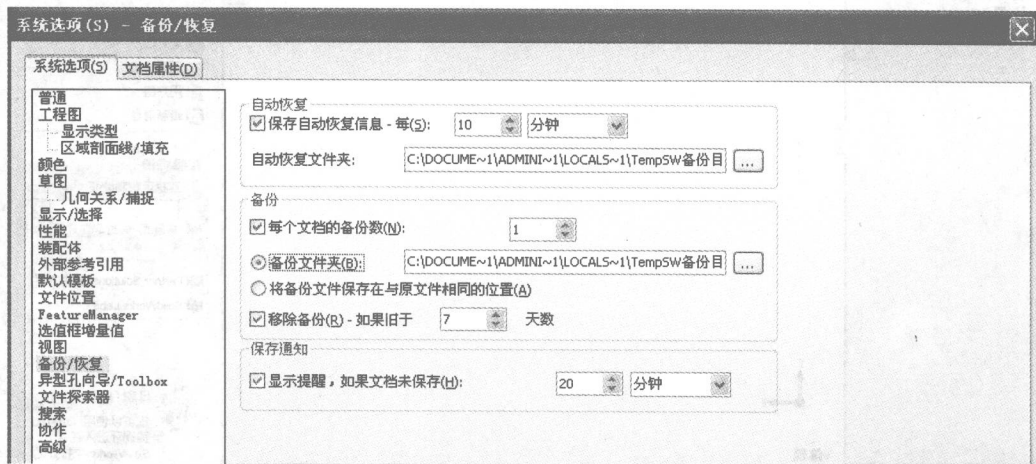


图 1-9 “系统选项—普通”对话框

1.1.5 退出 SolidWorks 2009

在文件编辑并保存完成后，就可以退出 SolidWorks 2009 系统。在菜单栏中选择“文