

CAD/CAM软件 入门与提高

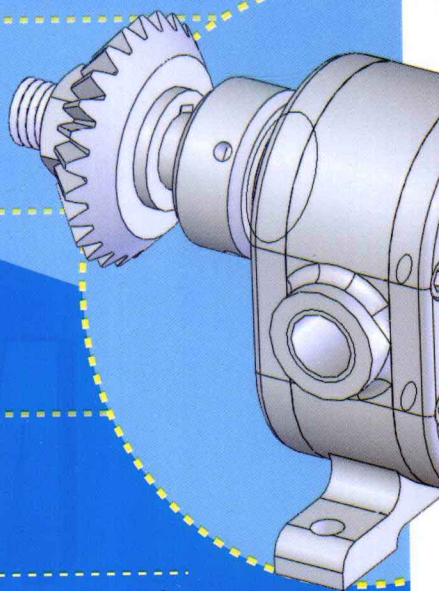
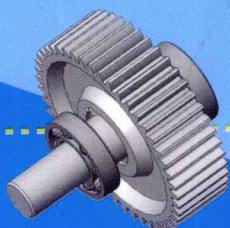
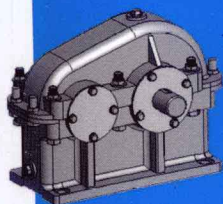
SolidWorks

2009 中文版

入门与提高



耿国强 张红松 胡仁喜 等编著



易学易用

152 节多媒体视频教程，
全程语音讲解 + 视频操作演示



实例丰富

近 **180** 个实例教学让您轻松学习SolidWorks 2009的绘图方法



内容全面

100 多个操作命令的讲解帮您掌握SolidWorks 2009的基本功能



经验分享

近 **70** 个技巧荟萃快速提升您的实用技能



化学工业出版社



附赠1CD

CAD/CAM软件 **入门与提高**

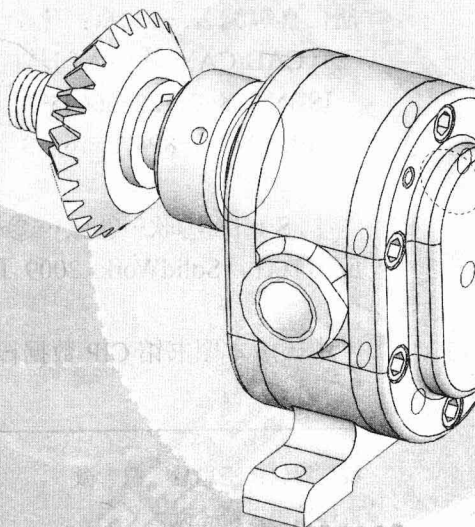
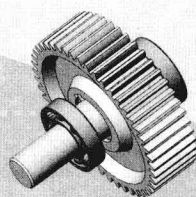
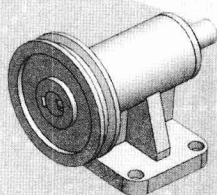
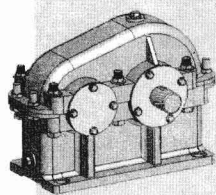
SolidWorks

2009 **中文版**

入门与提高



耿国强 张红松 胡仁喜 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书通过 178 个实例由浅入深,从易到难地讲述了 SolidWorks 2009 的知识精髓,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 10 章,包括 SolidWorks 2009 基础、草图绘制、基础特征建模、附加特征建模、辅助特征工具、曲线与曲面的创建、装配体设计、工程图的绘制、大型综合实例等内容。

附书光盘内容包括书中所有实例的源文件或结果文件及实例操作过程的视频语音讲解文件。

本书适合作为各级学校和培训机构相关专业学员学习 SolidWorks 软件的教学和自学辅导书,也可以作为机械设计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 中文版入门与提高 / 耿国强, 张红松,
胡仁喜等编著. —北京: 化学工业出版社, 2009. 9

(CAD/CAM 软件入门与提高)

ISBN 978-7-122-06645-9

ISBN 978-7-89472-169-3 (光盘)

I. S… II. ①耿…②张…③胡… III. 计算机辅助设计-
应用软件, SolidWorks 2009 IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 157937 号

策划编辑: 王思慧 瞿 微

装帧设计: 王晓宇

责任编辑: 瞿 微

责任校对: 周梦华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm

1/16

印张 27³/₄

字数 686 千字

2009 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 55.00 元(含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛书序

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与制造演变为今天的计算机辅助设计、计算机辅助制造。

目前我国工程应用已全面进入 CAD/CAM 时期。世界上一些著名的 CAD/CAM 软件也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与应用的需要,选用了其中一个或多个软件作为自己的工程应用工具。各大专院校也根据人才培养的需要,顺应时代潮流,根据相关专业应用需要,已经在课程设置中,将这些应用软件的学习列为重要的专业或专业基础课程。

为了适应 CAD/CAM 软件在工程应用中的迅速普及发展,提高广大工程设计人员的 CAD/CAM 软件应用能力,我们推出了这套《CAD/CAM 软件入门与提高》丛书。本丛书具有以下几个方面的特点。

一、图书层次

本系列丛书主要为 CAD/CAM 工程应用用户群体编写,读者可以是没有任何 CAD/CAM 软件应用基础、但又想尽快掌握并利用 CAD/CAM 软件进行工程设计的入门级学者,也可以是对 CAD/CAM 软件有初步的了解、但没有太多实际操作经验初级学者。读者群体以大学高年级学生和企业设计与研发岗位上的技术人员为主要组成部分,也包括一些参加社会培训,准备提高自身专业技能的人员。

二、写作模式

本系列图书采用了以实例推动基础知识讲解的写作方式,回避枯燥的基础知识讲解,通过实例讲解来演绎软件的功能,为了达到快速提高读者工程应用能力和熟悉软件功能的目的,在具体的实例讲解过程中我们注意了以下 4 点。

1. 循序渐进

内容的讲解由浅入深,从易到难。以必要的基础知识作为铺垫,结合实例来逐步引导读者掌握软件的功能与操作技巧。让读者潜移默化地进入到顺畅学习的轨道,逐步提高软件应用能力。

2. 覆盖全面

本书在立足基本软件功能应用的基础上,全面地介绍了软件的各个功能模块,使读者全面掌握软件的强大功能,提高 CAD/CAM 工程应用能力。

3. 学以致用

这是本书要突出的特色，本书实例完全来源于工程实践，忠实于工程客观实际，帮助读者身临其境地演练工程设计案例，达到培养读者完整的工程设计能力的目的。

4. 画龙点睛

本书在讲解基础知识和相应实例的过程中，及时对某些技巧进行总结，对知识的关键点给出提示，这样就使读者能够少走弯路，能力得到快速提高。

三、丛书书目

本丛书的作者全部来自工程设计和教学一线，具有丰富的实践经验。根据他们对行业和市场了解，以及多年来的经验，我们在本套丛书中组织了以下书目。

《AutoCAD 2010 中文版入门与提高》

《CAXA 电子图板 2009 入门与提高》

《Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版入门与提高》

《UG NX 6.0 中文版入门与提高》

《SolidWorks 2009 中文版入门与提高》

《MasterCAM X3 中文版数控加工入门与提高》

《Altium Designer Winter 09 电路设计入门与提高》

上面这 7 本书，分别代表了 CAD/CAM 工程应用领域的各主要软件和各专业领域。希望通过本丛书的出版，为工程设计领域的广大读者提供一条快速提高 CAD/CAM 工程应用能力的捷径。

前 言

SolidWorks 是由著名的三维 CAD 软件开发供应商 SolidWorks 公司发布的三维机械设计软件,可以最大限度地释放机械、模具、消费品设计师们的创造力,使他们只需花费同类软件所需时间的一小部分即可设计出更好、更有吸引力、更有创新力、在市场上更受欢迎的产品。随着新产品的不断升级和改进, SolidWorks 2009 已成为目前市场上扩展性最佳的软件产品,也是惟一集三维设计、分析、产品数据管理、多用户协作以及注塑件确认等功能的软件。

SolidWorks 2009 的推出,不论在价格上,还是功能实用性上,都是一个飞跃。SolidWorks 家族在市场上的普及面越来越广,已经逐渐成为主流三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,也加速了整个三维行业发展的步伐。SolidWorks 公司正在成为机械设计领域中的三维标准,文件格式已成为三维软件世界中流通率最高的格式(也就是数据交换、使用率)。

一、本书特色

本书具有以下 5 大特色。

- 由浅入深

本书编者结合自己多年的计算机辅助设计领域工作与教学经验,针对初级用户学习 SolidWorks 的难点和疑点,由浅入深、全面、细致地讲解了 SolidWorks 在工业设计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,经过编者精心提炼和改编,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,结合大量的案例来讲解如何利用 SolidWorks 进行工程设计,真正让读者懂得计算机辅助设计并能独立地完成各种工程设计。

- 内容全面

本书在有限的篇幅内,包含了 SolidWorks 常用的全部功能的讲解,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。“秀才不出门,尽知天下事”,读者只要有本书在手, SolidWorks 知识全精通。本书不仅有透彻的讲解,还有丰富的实例,通过这些实例的演练,能够帮助读者找到一条学习 SolidWorks 的终南捷径。

- 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。

二、本书的组织结构和主要内容

本书是以最新的 SolidWorks 2009 中文版本为演示平台,全面介绍 SolidWorks 软件从基

础到实例的全部知识,帮助读者从入门走向精通。全书分为10章,各部分内容如下。

第1章主要介绍SolidWorks 2009基础。

第2章主要介绍草图绘制。

第3章主要介绍基础特征建模。

第4章主要介绍附加特征建模。

第5章主要介绍辅助特征工具。

第6章主要介绍曲线的创建。

第7章主要介绍曲面的创建。

第8章主要介绍装配体设计。

第9章主要介绍工程图的绘制。

第10章通过一个大型综合实例演示了SolidWorks 2009的使用。

三、光盘使用说明

本书除利用传统的纸面讲解外,还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,并制作了所有实例操作的视频文件。为了增强教学的效果,更进一步方便读者的学习,编者亲自对实例动画进行了配音讲解,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内容。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“源文件”目录下是本书中所有实例操作需要的原始文件或结果文件,请读者在使用时将其复制到计算机硬盘中。“动画”目录下是本书中所有实例操作过程的视频文件。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,在光盘所在盘符上右击,在弹出的快捷菜单中单击“打开”命令,就可以查看光盘文件目录。

四、致谢

本书的主要编写人员有河南工程学院的耿国强、张红松以及军械工程学院的胡仁喜。其中耿国强执笔编写了第1~5章,张红松执笔编写了第6~9章,胡仁喜执笔编写了第10章。同时路纯红、刘昌丽、张俊生、周冰、董伟、李瑞、王兵学、王燕池、王培合、李鹏、王渊峰、袁涛、王玉秋、赵永玲、王佩楷、王敏、康士廷、张日晶、王义发、阳平华、郑长松、熊慧、刘红宁、袁涛等也为本书的出版提供了大量的帮助,对他们的付出,表示真诚的感谢。

由于时间仓促,编者水平有限,疏漏之处在所难免,读者可以登录网站www.bjsanweishuwu.com或发邮件(win760520@126.com)提出宝贵意见。

编者
2009.7

目 录

第 1 章 SolidWorks 2009 基础.....	1
1.1 SolidWorks 2009 简介	2
1.1.1 启动 SolidWorks 2009.....	2
1.1.2 新建文件	3
1.1.3 SolidWorks 用户界面.....	4
1.2 SolidWorks 工作环境设置	8
1.2.1 设置工具栏.....	8
1.2.2 设置工具栏命令按钮.....	10
1.2.3 设置快捷键.....	12
1.2.4 设置背景	13
1.2.5 设置实体颜色.....	14
1.2.6 设置单位	16
1.3 文件管理	17
1.3.1 打开文件	17
1.3.2 保存文件	18
1.3.3 退出 SolidWorks 2009.....	19
第 2 章 草图绘制.....	21
2.1 草图绘制的基本知识.....	22
2.1.1 进入草图绘制.....	22
2.1.2 退出草图绘制.....	23
2.1.3 草图绘制工具.....	24
2.1.4 绘图光标和锁点光标.....	26
2.2 草图绘制	26
2.2.1 绘制点	27
2.2.2 绘制直线与中心线.....	28
2.2.3 绘制圆	30
2.2.4 绘制圆弧	31
2.2.5 绘制矩形	34
2.2.6 绘制多边形.....	37
2.2.7 绘制椭圆与部分椭圆.....	38

2.2.8	绘制抛物线.....	39
2.2.9	绘制样条曲线.....	40
2.2.10	绘制草图文字.....	42
2.3	草图编辑工具	43
2.3.1	绘制圆角	43
2.3.2	绘制倒角	44
2.3.3	等距实体	45
2.3.4	转换实体引用.....	46
2.3.5	草图剪裁	47
2.3.6	草图延伸	48
2.3.7	分割草图	49
2.3.8	镜像草图	49
2.3.9	线性草图阵列.....	51
2.3.10	圆周草图阵列.....	52
2.3.11	移动草图	52
2.3.12	复制草图	53
2.3.13	旋转草图	53
2.3.14	缩放草图	54
2.4	尺寸标注	55
2.4.1	度量单位	55
2.4.2	线性尺寸的标注.....	55
2.4.3	直径和半径尺寸的标注.....	56
2.4.4	角度尺寸的标注.....	57
2.5	添加几何关系	58
2.5.1	添加几何关系.....	59
2.5.2	自动添加几何关系.....	59
2.5.3	显示/删除几何关系	61
2.6	综合实例	61
2.6.1	气缸体截面草图.....	62
2.6.2	连接片截面草图.....	64

第3章 基础特征建模.....67

3.1	特征建模基础	68
3.2	参考几何体	68
3.2.1	基准面	68
3.2.2	基准轴	74
3.2.3	坐标系	78

3.3	拉伸特征	79
3.3.1	拉伸薄壁特征.....	81
3.3.2	实例——方桌.....	82
3.3.3	拉伸切除特征.....	86
3.3.4	实例——锤头.....	87
3.4	旋转特征	90
3.4.1	旋转凸台/基体	91
3.4.2	旋转切除	92
3.4.3	实例——公章.....	93
3.5	扫描特征	98
3.5.1	凸台/基体扫描	99
3.5.2	切除扫描	100
3.5.3	引导线扫描.....	101
3.5.4	实例——手镯.....	104
3.6	放样特征	106
3.6.1	设置基准面.....	106
3.6.2	凸台放样	106
3.6.3	引导线放样.....	108
3.6.4	中心线放样.....	110
3.6.5	用分割线放样.....	111
3.6.6	实例——液晶显示器.....	112
3.7	综合实例——皮带轮.....	117

第4章 附加特征建模.....121

4.1	圆角特征	122
4.1.1	等半径圆角特征.....	122
4.1.2	多半径圆角特征.....	124
4.1.3	圆形角圆角特征.....	124
4.1.4	逆转圆角特征.....	125
4.1.5	变半径圆角特征.....	127
4.1.6	实例——电源插座.....	128
4.2	倒角特征	134
4.2.1	创建倒角特征.....	134
4.2.2	实例——法兰盘.....	135
4.3	圆顶特征	139
4.3.1	创建圆顶特征.....	139
4.3.2	实例——螺丝刀.....	140

4.4	拔模特征	144
4.4.1	创建拔模特征.....	145
4.4.2	实例——球棒.....	148
4.5	抽壳特征	151
4.5.1	创建抽壳特征.....	151
4.5.2	实例——闪盘盖.....	153
4.6	孔特征	155
4.6.1	创建简单直孔.....	155
4.6.2	创建异型孔.....	156
4.6.3	实例——锁紧件.....	158
4.7	筋特征	161
4.7.1	创建筋特征.....	161
4.7.2	实例——支架.....	162
4.8	综合实例——托架	166
 第5章 辅助特征工具.....		175
5.1	阵列特征	176
5.1.1	线性阵列	176
5.1.2	圆周阵列	178
5.1.3	草图阵列	180
5.1.4	实例——锥齿轮.....	181
5.2	镜像特征	187
5.2.1	创建镜像特征.....	187
5.2.2	实例——直角换向连杆.....	188
5.3	特征的复制与删除	192
5.4	参数化设计	194
5.4.1	联接尺寸	194
5.4.2	方程式驱动尺寸.....	195
5.4.3	系列零件设计表.....	198
5.5	库特征	200
5.5.1	库特征的创建与编辑.....	201
5.5.2	将库特征添加到零件中.....	201
5.6	查询	202
5.6.1	测量	202
5.6.2	质量特性	203
5.6.3	截面属性	205
5.7	零件的特征管理	206

5.7.1	退回与插入特征.....	206
5.7.2	压缩与解除压缩特征.....	208
5.7.3	Instant3D.....	210
5.8	零件的外观	211
5.8.1	设置零件的颜色.....	212
5.8.2	设置零件的透明度.....	213
5.9	综合实例——木质音箱.....	215

第 6 章 曲线.....221

6.1	三维草图	222
6.1.1	绘制三维草图.....	222
6.1.2	实例——办公椅.....	224
6.2	创建曲线	230
6.2.1	投影曲线	230
6.2.2	组合曲线	232
6.2.3	螺旋线和涡状线.....	233
6.2.4	实例——螺母.....	237
6.2.5	分割线	240
6.2.6	通过参考点的曲线.....	242
6.2.7	通过 XYZ 点的曲线	243
6.3	综合实例——齿条	245

第 7 章 曲面.....255

7.1	创建曲面	256
7.1.1	拉伸曲面	256
7.1.2	旋转曲面	257
7.1.3	扫描曲面	258
7.1.4	放样曲面	259
7.1.5	等距曲面	260
7.1.6	延展曲面	261
7.1.7	实例——卫浴把手.....	262
7.2	编辑曲面	271
7.2.1	缝合曲面	271
7.2.2	延伸曲面	272
7.2.3	剪裁曲面	273
7.2.4	填充曲面	275

7.2.5	中面	276
7.2.6	替换面	277
7.2.7	删除面	278
7.2.8	移动/复制/旋转曲面	280
7.3	综合实例——烧杯	282

第 8 章 装配体设计.....293

8.1	装配体基本操作	294
8.1.1	创建装配体文件.....	294
8.1.2	插入装配零件.....	296
8.1.3	删除装配零件.....	296
8.2	定位零部件	297
8.2.1	固定零部件.....	297
8.2.2	移动零部件.....	297
8.2.3	旋转零部件.....	299
8.2.4	添加配合关系.....	299
8.2.5	删除配合关系.....	300
8.2.6	修改配合关系.....	301
8.2.7	SmartMates 配合方式	301
8.3	零件的复制、阵列与镜像.....	303
8.3.1	零件的复制.....	303
8.3.2	零件的阵列.....	304
8.3.3	零件的镜像.....	306
8.4	装配体检查	309
8.4.1	碰撞测试	309
8.4.2	动态间隙	310
8.4.3	体积干涉检查.....	311
8.4.4	装配体统计.....	312
8.5	爆炸视图	313
8.5.1	生成爆炸视图.....	314
8.5.2	编辑爆炸视图.....	315
8.6	装配体的简化	316
8.6.1	零部件显示状态的切换.....	316
8.6.2	零部件压缩状态的切换.....	317
8.7	综合实例——传动装配体.....	319

第 9 章 工程图的绘制	329
9.1 工程图的绘制方法	330
9.2 定义图纸格式	332
9.3 标准三视图的绘制	334
9.4 模型视图的绘制	335
9.5 派生视图的绘制	336
9.5.1 剖面视图	336
9.5.2 旋转剖视图	338
9.5.3 投影视图	340
9.5.4 辅助视图	340
9.5.5 局部视图	341
9.5.6 断裂视图	343
9.6 操纵视图	344
9.6.1 移动和旋转视图	344
9.6.2 显示和隐藏	345
9.6.3 更改零部件的线型	346
9.6.4 图层	346
9.7 注解的标注	347
9.7.1 注释	348
9.7.2 表面粗糙度	349
9.7.3 形位公差	350
9.7.4 基准特征符号	351
9.8 分离工程图	352
9.9 打印工程图	352
9.10 综合实例	353
9.10.1 支撑轴零件工程图的创建	353
9.10.2 装配体工程图的创建	360
第 10 章 大型综合实例	367
10.1 大齿轮的设计	368
10.1.1 拉伸基体	368
10.1.2 创建齿	370
10.1.3 阵列齿	373
10.1.4 创建轴孔和键槽	374
10.1.5 去除多余材料	375
10.1.6 特征镜像	376
10.2 低速轴的设计	377

10.2.1	创建低速轴外形实体.....	378
10.2.2	创建键槽特征.....	380
10.2.3	创建倒角特征.....	383
10.2.4	创建圆角特征.....	384
10.3	变速箱下箱体的设计.....	384
10.3.1	创建箱体实体.....	385
10.3.2	创建孔特征.....	391
10.3.3	创建筋特征.....	400
10.3.4	辅助特征设计.....	404
10.4	变速箱装配	406
10.4.1	创建低速轴组件.....	407
10.4.2	下箱体-低速轴组件装配.....	415
10.4.3	下箱体-高速轴组件装配.....	418
10.4.4	上箱盖-下箱体装配.....	420
10.4.5	端盖的装配.....	422
10.4.6	紧固件的装配.....	424
10.4.7	螺塞和通气塞装配.....	427

第

1

章

SolidWorks 2009 基础

SolidWorks 应用程序是一套机械设计自动化软件，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。

除了进行产品设计外，SolidWorks 还集成了强大的辅助功能，可以对设计的产品进行三维浏览、运动模拟、碰撞和运动分析、受力分析等。

知

识

点

- SolidWorks 2009 简介
- SolidWorks 工作环境设置
- 文件管理

1.1 SolidWorks 2009 简介

SolidWorks 公司推出的 SolidWorks 2009 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，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和参数设计功能，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、出样图、钣金设计、输出和输入以及网络协同等方面都得到了增强，比原来的版本至少增强了 250 个用户功能，使用户可以更方便地使用该软件。本节将介绍 SolidWorks 2009 的一些基本知识。

1.1.1 启动 SolidWorks 2009



图 1-1 SolidWorks 2009 的启动画面

SolidWorks 2009 安装完成后，就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下，单击屏幕左下角的“开始”→“所有程序”→“SolidWorks 2009”命令，或者双击桌面上 SolidWorks 2009 的快捷方式图标  SolidWorks 2009 SP0.0，就可以启动该软件。SolidWorks 2009 的启动画面如图 1-1 所示。

启动画面消失后，系统进入 SolidWorks 2009 的初始界面，初始界面中只有几个菜单栏和“标准”工具栏，如图 1-2 所示，用户可在设计过程中根据自己的需要打开其他工具栏。

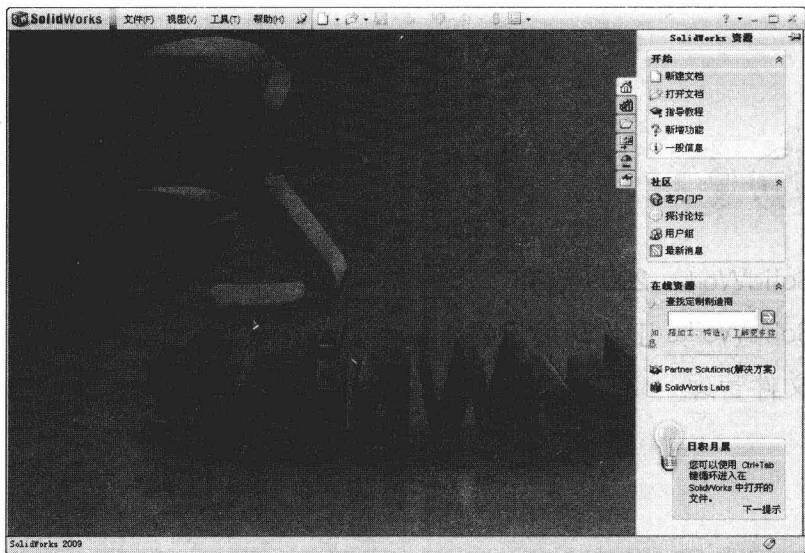


图 1-2 SolidWorks 2009 的初始界面