

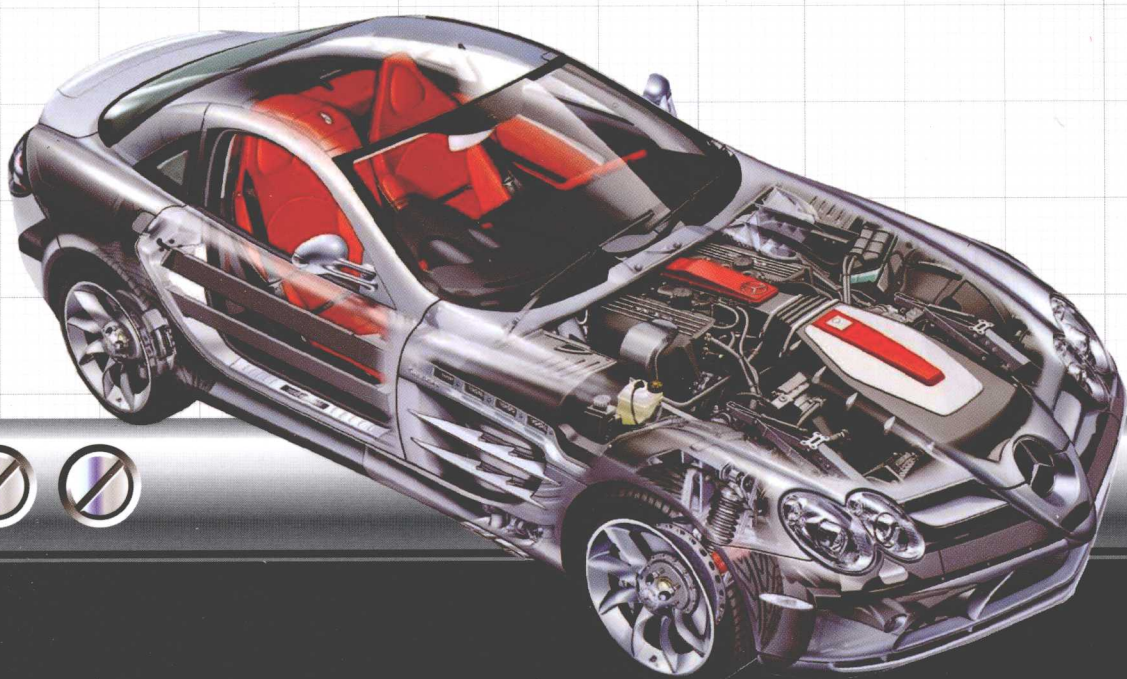
CAD/CAM/CAE基础与实践

• 基础教程

# SolidWorks 2009

# 基础教程

云杰漫步多媒体科技CAX设计教研室 编著



CD-ROM

◆ 多媒体文件 ◆ 范例文件



清华大学出版社

CAD/CAM/CAE 基础与实践

# SolidWorks 2009 基础教程

云杰漫步多媒体科技 CAX 设计教研室 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, SolidWorks 2009 是其最新版本。本书从 SolidWorks 2009 软件的启动开始, 详细介绍了 Solidworks 2009 中文版的基本操作、参考几何体、草图绘制、常用特征、曲线与曲面设计、装配体与动画、工程图设计、钣金设计、渲染输出与应力分析、焊件设计等内容。另外, 本书还配备了交互式多媒体教学光盘, 将设计范例的操作过程制作为多媒体形式进行讲解, 讲解形式活泼, 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, 设计范例实用性强、专业性强、步骤明确, 多媒体教学光盘方便实用。本书主要面向使用 SolidWorks 2009 中文版进行设计的广大初、中级用户, 可以作为广大读者快速掌握 SolidWorks 2009 的自学实用指导书, 也可以作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

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 2009 基础教程/云杰漫步多媒体科技 CAX 设计教研室编著. —北京: 清华大学出版社, 2009.12  
(CAD/CAM/CAE 基础与实践)  
ISBN 978-7-302-21414-4

I. S… II. 云… III. ①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 201405 号

责任编辑: 张彦青 杨作梅

装帧设计: 杨玉兰

责任校对: 周剑云

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190×260 印 张: 28.5 字 数: 687 千字

附光盘 1 张

版 次: 2009 年 12 月第 1 版

印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 46.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 033215-01

# 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,也是一套完整的 3D CAD 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。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,是当前最优秀的三维 CAD 软件之一。在 SolidWorks 的最新版本 SolidWorks 2009 中文版中,针对设计中使用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,这一切无疑给广大的产品设计人员带来了福音。

为了使读者尽快熟悉和掌握 SolidWorks 2009 中文版的各项功能,笔者根据多年积累的 SolidWorks 设计经验,编写了本书。本书在介绍 SolidWorks 功能的基础上,使用循序渐进的方法讲解 SolidWorks 的功能特点和建模方法。本书包括的内容如下。

- (1) SolidWorks 2009 基础,包括基本功能、操作界面、基本操作方法、菜单使用、参考几何体等。
- (2) 草图绘制,包括草图绘制命令、编辑草图命令、等距实体等。
- (3) 基础特征设计,包括拉伸和旋转特征。
- (4) 扫描特征和放样特征设计。
- (5) 基本实体特征设计。
- (6) 零件形变特征设计。
- (7) 阵列和镜向特征设计。
- (8) 曲线与曲面设计,包括曲线和曲面的生成以及曲面编辑。
- (9) 装配体设计,包括装配体文件的建立、装配体的干涉检查、爆炸视图、轴测剖视图、复杂装配体中零部件的压缩状态和装配体的统计,以及制作动画。
- (10) 工程图设计,包括工程图及应用、线型和图层、图纸格式设定、工程视图、标准三视图、投影视图、辅助视图、剪裁视图、局部视图、剖面视图、断裂视图和相对视图。
- (11) 钣金设计,包括钣金特征、编辑钣金特征和使用钣金成形工具。
- (12) 渲染输出和应力分析,包括设置布景、光源、添加材质、贴图、渲染、输出图像和库。
- (13) 焊件设计,包括焊件轮廓、结构构件、剪裁结构构件、添加焊缝、子焊件、焊件工程图和焊件切割清单。

本书面向 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 专业课程实训教材或技术培训教材,也可以作为广大科研人员的自学参考书。

本书还配备了交互式多媒体教学光盘,将案例制作过程制作为多媒体进行讲解,讲解形式活泼,方便实用,便于读者学习使用。同时光盘中还提供了所有实例的源文件,按章节放置,以便读者练习使用。

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,其中有 CAX



设计教研室最新书籍的出版和培训信息；提供实时的软件技术支持，解答读者在使用本书及相关软件时遇到的问题；同时论坛还提供了强大的资料下载，大家需要的东西都可以在这里找到，相信广大读者在论坛免费学习的知识一定会更多。

本书由云杰漫步多媒体科技 CAX 设计教研室策划编著，参加编写工作的有张云杰、靳翔、尚蕾、王攀峰、郝利剑、刘海、田澍、董闯、宋志刚、李海霞、贺秀亭、彭勇、赵罍、龚堰珏、林建龙、刘斌、刘玉德、朱慧、薛宝华、郭鹰、李一凡、李伟、杨晓晋、卢社海等。书中的设计范例多媒体和光盘效果均由北京云杰漫步多媒体科技公司设计制作，同时感谢出版社的编辑和老师们的全力协助。

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

作 者  
2009 年 7 月



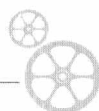
## 第1章 SolidWorks 2009 基础..... 1

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1.1 SolidWorks 概述和基本概念..... 2    |  |
| 1.1.1 启动软件..... 2                |  |
| 1.1.2 新建文件..... 3                |  |
| 1.1.3 打开文件..... 4                |  |
| 1.1.4 保存文件..... 6                |  |
| 1.1.5 退出软件..... 7                |  |
| 1.1.6 SolidWorks 主要设计特点..... 7   |  |
| 1.1.7 新增功能..... 8                |  |
| 1.2 SolidWorks 2009 操作界面..... 9  |  |
| 1.2.1 菜单栏..... 9                 |  |
| 1.2.2 特征管理区..... 11              |  |
| 1.3 SolidWorks 2009 系统环境..... 13 |  |
| 1.3.1 工具栏..... 13                |  |
| 1.3.2 工具栏按钮..... 15              |  |
| 1.3.3 快捷键..... 16                |  |
| 1.3.4 背景..... 17                 |  |
| 1.3.5 单位..... 19                 |  |
| 1.4 参考几何体..... 20                |  |
| 1.4.1 参考基准面..... 21              |  |
| 1.4.2 参考基准轴..... 24              |  |
| 1.4.3 参考坐标系..... 26              |  |
| 1.4.4 参考点..... 28                |  |
| 1.5 设计范例..... 29                 |  |
| 1.5.1 范例介绍..... 29               |  |
| 1.5.2 范例制作..... 30               |  |
| 1.6 本章小结..... 35                 |  |

## 第2章 草图绘制..... 37

|                        |  |
|------------------------|--|
| 2.1 草图绘制基本概念..... 38   |  |
| 2.1.1 进入草图绘制状态..... 38 |  |
| 2.1.2 退出草图绘制状态..... 39 |  |
| 2.1.3 草图选项..... 41     |  |
| 2.1.4 草图绘制工具..... 43   |  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 2.1.5 鼠标指针..... 45      |  |
| 2.2 绘制草图..... 45        |  |
| 2.2.1 绘制点..... 45       |  |
| 2.2.2 绘制直线..... 47      |  |
| 2.2.3 绘制中心线..... 48     |  |
| 2.2.4 绘制圆..... 49       |  |
| 2.2.5 绘制圆弧..... 51      |  |
| 2.2.6 绘制矩形..... 53      |  |
| 2.2.7 绘制多边形..... 55     |  |
| 2.2.8 绘制椭圆与部分椭圆..... 56 |  |
| 2.2.9 绘制抛物线..... 57     |  |
| 2.2.10 绘制草图文字..... 58   |  |
| 2.2.11 绘制草图尺寸..... 59   |  |
| 2.3 编辑草图..... 60        |  |
| 2.3.1 绘制圆角..... 60      |  |
| 2.3.2 绘制倒角..... 61      |  |
| 2.3.3 剪裁草图实体..... 63    |  |
| 2.3.4 延伸草图实体..... 64    |  |
| 2.3.5 分割草图实体..... 64    |  |
| 2.3.6 镜向草图实体..... 65    |  |
| 2.3.7 线性阵列草图实体..... 66  |  |
| 2.3.8 圆周阵列草图实体..... 67  |  |
| 2.3.9 等距实体..... 68      |  |
| 2.3.10 转换实体引用..... 69   |  |
| 2.4 3D 草图..... 70       |  |
| 2.4.1 简介..... 70        |  |
| 2.4.2 3D 直线..... 70     |  |
| 2.4.3 3D 圆角..... 71     |  |
| 2.4.4 3D 样条曲线..... 72   |  |
| 2.4.5 3D 草图点..... 72    |  |
| 2.4.6 面部曲线..... 73      |  |
| 2.5 设计范例..... 74        |  |
| 2.5.1 范例介绍..... 74      |  |
| 2.5.2 范例制作..... 74      |  |



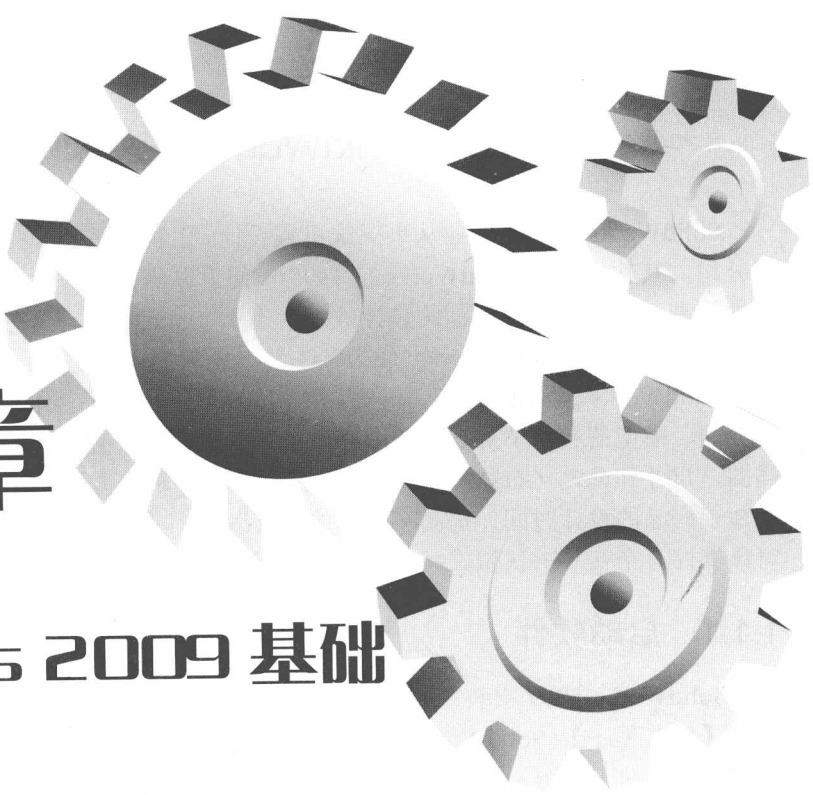
|                                 |            |                             |            |
|---------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| 2.6 本章小结.....                   | 80         | 5.2 孔特征.....                | 123        |
| <b>第3章 基础特征设计.....</b>          | <b>81</b>  | 5.2.1 孔特征的属性设置.....         | 123        |
| 3.1 拉伸凸台/基体特征.....              | 82         | 5.2.2 孔特征的操作方法.....         | 127        |
| 3.1.1 拉伸凸台/基体特征的属性<br>设置.....   | 82         | 5.3 圆角特征.....               | 128        |
| 3.1.2 创建拉伸凸台/基体特征的<br>操作步骤..... | 84         | 5.3.1 圆角特征的属性设置.....        | 128        |
| 3.2 拉伸切除特征.....                 | 85         | 5.3.2 圆角特征的操作方法<br>和步骤..... | 133        |
| 3.2.1 拉伸切除特征的属性设置.....          | 85         | 5.4 倒角特征.....               | 134        |
| 3.2.2 生成拉伸切除特征的操作<br>步骤.....    | 86         | 5.4.1 倒角特征的属性设置.....        | 134        |
| 3.3 旋转凸台/基体特征.....              | 86         | 5.4.2 倒角特征的操作方法<br>和步骤..... | 135        |
| 3.3.1 旋转特征生成准则.....             | 86         | 5.5 抽壳特征.....               | 136        |
| 3.3.2 旋转凸台/基体特征的属性<br>设置.....   | 87         | 5.5.1 抽壳特征的属性设置.....        | 136        |
| 3.3.3 生成旋转凸台/基体特征的<br>操作步骤..... | 88         | 5.5.2 抽壳特征的操作方法<br>和步骤..... | 136        |
| 3.4 设计范例.....                   | 89         | 5.6 设计范例.....               | 137        |
| 3.4.1 范例简介.....                 | 89         | 5.6.1 范例介绍.....             | 137        |
| 3.4.2 范例制作.....                 | 89         | 5.6.2 范例制作.....             | 137        |
| 3.5 本章小结.....                   | 95         | 5.7 本章小结.....               | 145        |
| <b>第4章 扫描特征和放样特征.....</b>       | <b>97</b>  | <b>第6章 零件形变特征.....</b>      | <b>147</b> |
| 4.1 扫描特征.....                   | 98         | 6.1 弯曲特征.....               | 148        |
| 4.1.1 扫描特征使用的规则.....            | 98         | 6.1.1 弯曲特征的属性设置.....        | 148        |
| 4.1.2 扫描特征的使用方法.....            | 98         | 6.1.2 弯曲特征的操作方法.....        | 150        |
| 4.1.3 扫描特征的操作方法.....            | 102        | 6.2 压凹特征.....               | 151        |
| 4.2 放样特征.....                   | 103        | 6.2.1 压凹特征的属性设置.....        | 152        |
| 4.2.1 放样特征的属性设置.....            | 104        | 6.2.2 压凹特征的操作方法.....        | 152        |
| 4.2.2 生成放样特征的操作步骤.....          | 109        | 6.3 变形特征.....               | 153        |
| 4.3 设计范例.....                   | 109        | 6.3.1 变形特征的使用方法.....        | 153        |
| 4.3.1 范例介绍.....                 | 110        | 6.3.2 变形特征的操作方法.....        | 157        |
| 4.3.2 范例制作.....                 | 110        | 6.4 拔模特征.....               | 158        |
| 4.4 本章小结.....                   | 118        | 6.4.1 拔模特征的属性设置.....        | 158        |
| <b>第5章 基本实体编辑.....</b>          | <b>119</b> | 6.4.2 拔模特征的操作方法.....        | 162        |
| 5.1 筋特征.....                    | 120        | 6.5 圆顶特征.....               | 162        |
| 5.1.1 筋特征的属性设置.....             | 120        | 6.5.1 圆顶特征的属性设置.....        | 162        |
| 5.1.2 筋特征的操作方法.....             | 121        | 6.5.2 圆顶特征的操作方法.....        | 163        |
|                                 |            | 6.6 特型特征.....               | 163        |
|                                 |            | 6.6.1 特型特征的属性设置.....        | 163        |
|                                 |            | 6.6.2 特型特征的操作方法.....        | 164        |
|                                 |            | 6.7 设计范例.....               | 165        |

|                                |     |                               |     |
|--------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 6.7.1 范例介绍 .....               | 165 | 8.2 生成曲面 .....                | 221 |
| 6.7.2 范例制作 .....               | 165 | 8.2.1 拉伸曲面 .....              | 222 |
| 6.8 本章小结 .....                 | 169 | 8.2.2 旋转曲面 .....              | 228 |
| <b>第 7 章 阵列与镜向特征</b> .....     | 171 | 8.2.3 扫描曲面 .....              | 230 |
| 7.1 草图阵列特征 .....               | 172 | 8.2.4 放样曲面 .....              | 232 |
| 7.1.1 草图线性阵列的使用<br>和参数设置 ..... | 172 | 8.2.5 等距曲面 .....              | 235 |
| 7.1.2 草图线性阵列的操作步骤 .....        | 172 | 8.2.6 延展曲面 .....              | 236 |
| 7.1.3 草图圆周阵列的使用<br>和参数设置 ..... | 173 | 8.3 曲面编辑 .....                | 237 |
| 7.1.4 草图圆周阵列的操作步骤 .....        | 174 | 8.3.1 圆角曲面 .....              | 238 |
| 7.2 特征阵列特征 .....               | 174 | 8.3.2 填充曲面 .....              | 240 |
| 7.2.1 特征的线性阵列 .....            | 175 | 8.3.3 中面 .....                | 242 |
| 7.2.2 特征的圆周阵列 .....            | 177 | 8.3.4 延伸曲面 .....              | 244 |
| 7.2.3 特征的表格驱动阵列 .....          | 178 | 8.3.5 剪裁曲面 .....              | 245 |
| 7.2.4 特征的草图驱动阵列 .....          | 180 | 8.3.6 替换面 .....               | 247 |
| 7.2.5 特征的曲线驱动阵列 .....          | 181 | 8.3.7 删除面 .....               | 249 |
| 7.2.6 特征的填充阵列 .....            | 182 | 8.4 设计范例 .....                | 251 |
| 7.3 零部件阵列 .....                | 187 | 8.4.1 范例介绍 .....              | 251 |
| 7.3.1 零部件的线性阵列 .....           | 187 | 8.4.2 范例制作 .....              | 252 |
| 7.3.2 零部件的圆周阵列 .....           | 187 | 8.5 本章小结 .....                | 258 |
| 7.3.3 零部件的特征驱动 .....           | 188 | <b>第 9 章 装配体设计和动画</b> .....   | 259 |
| 7.4 镜向 .....                   | 189 | 9.1 建立装配体文件 .....             | 260 |
| 7.4.1 镜向草图 .....               | 189 | 9.1.1 装配体文件的建立方法 .....        | 260 |
| 7.4.2 镜向特征 .....               | 190 | 9.1.2 设计装配体的两种方式 .....        | 261 |
| 7.4.3 镜向零部件 .....              | 191 | 9.2 装配体的干涉检查 .....            | 261 |
| 7.5 设计范例 .....                 | 193 | 9.2.1 干涉检查的使用方法 .....         | 262 |
| 7.5.1 范例介绍 .....               | 193 | 9.2.2 干涉检查的操作步骤 .....         | 264 |
| 7.5.2 范例制作 .....               | 193 | 9.3 装配体爆炸视图 .....             | 264 |
| 7.6 本章小结 .....                 | 201 | 9.3.1 装配体爆炸视图的使用<br>方法 .....  | 265 |
| <b>第 8 章 曲线与曲面设计</b> .....     | 203 | 9.3.2 装配体爆炸视图的操作<br>方法 .....  | 266 |
| 8.1 生成曲线 .....                 | 204 | 9.3.3 装配体爆炸视图的操作<br>步骤 .....  | 267 |
| 8.1.1 投影曲线 .....               | 204 | 9.3.4 爆炸与解除爆炸 .....           | 268 |
| 8.1.2 组合曲线 .....               | 207 | 9.4 装配体轴测剖视图 .....            | 270 |
| 8.1.3 螺旋线和涡状线 .....            | 208 | 9.4.1 装配体轴测剖视图的使用<br>方法 ..... | 270 |
| 8.1.4 通过 XYZ 点的曲线 .....        | 213 | 9.4.2 装配体轴测剖视图的操作<br>步骤 ..... | 271 |
| 8.1.5 通过参考点的曲线 .....           | 216 |                               |     |
| 8.1.6 分割线 .....                | 217 |                               |     |



|                              |            |                                  |            |
|------------------------------|------------|----------------------------------|------------|
| 9.5 复杂装配体中零部件的压缩状态 .....     | 272        | 10.3.5 基准特征符号 .....              | 333        |
| 9.5.1 压缩状态的种类 .....          | 272        | 10.3.6 中心符号线 .....               | 334        |
| 9.5.2 压缩状态的操作方法<br>和步骤 ..... | 274        | 10.3.7 孔标注 .....                 | 337        |
| 9.6 装配体的统计 .....             | 275        | 10.3.8 装饰螺纹线 .....               | 339        |
| 9.7 制作动画 .....               | 276        | 10.3.9 焊接符号 .....                | 340        |
| 9.7.1 运动算例基础介绍 .....         | 276        | 10.4 打印工程图 .....                 | 342        |
| 9.7.2 旋转动画 .....             | 280        | 10.4.1 页面设置 .....                | 342        |
| 9.7.3 装配体爆炸动画 .....          | 281        | 10.4.2 线粗设置 .....                | 343        |
| 9.7.4 距离或角度配合动画 .....        | 283        | 10.4.3 打印出图 .....                | 344        |
| 9.7.5 视象属性动画 .....           | 284        | 10.5 设计范例 .....                  | 345        |
| 9.7.6 物理模拟动画 .....           | 285        | 10.5.1 范例介绍 .....                | 345        |
| 9.7.7 插值模式动画 .....           | 289        | 10.5.2 范例制作 .....                | 346        |
| 9.7.8 播放、录制动画 .....          | 289        | 10.6 本章小结 .....                  | 358        |
| 9.8 设计范例 .....               | 290        | <b>第 11 章 钣金设计基础 .....</b>       | <b>359</b> |
| 9.8.1 范例介绍 .....             | 290        | 11.1 基本术语 .....                  | 360        |
| 9.8.2 范例制作 .....             | 291        | 11.1.1 折弯系数 .....                | 360        |
| 9.9 本章小结 .....               | 302        | 11.1.2 折弯系数表 .....               | 360        |
| <b>第 10 章 工程图设计基础 .....</b>  | <b>303</b> | 11.1.3 K 因子 .....                | 360        |
| 10.1 工程图介绍和基本设置 .....        | 304        | 11.1.4 折弯扣除 .....                | 360        |
| 10.1.1 工程图基本概念 .....         | 304        | 11.2 钣金特征 .....                  | 361        |
| 10.1.2 工程图文件 .....           | 304        | 11.2.1 利用钣金工具直接生成<br>钣金特征 .....  | 361        |
| 10.1.3 线型和图层 .....           | 305        | 11.2.2 将零件转换为钣金特征 .....          | 361        |
| 10.1.4 图纸格式设定 .....          | 308        | 11.3 钣金零件设计 .....                | 362        |
| 10.2 基本工程视图 .....            | 310        | 11.3.1 使用特定的钣金工具设计<br>钣金零件 ..... | 362        |
| 10.2.1 菜单介绍 .....            | 311        | 11.3.2 将设计实体转换为钣金<br>零件 .....    | 368        |
| 10.2.2 标准三视图 .....           | 312        | 11.4 编辑钣金特征 .....                | 370        |
| 10.2.3 投影视图 .....            | 312        | 11.4.1 生成切口 .....                | 370        |
| 10.2.4 辅助视图 .....            | 313        | 11.4.2 展开钣金零件 .....              | 370        |
| 10.2.5 剪裁视图 .....            | 314        | 11.4.3 折叠钣金零件 .....              | 370        |
| 10.2.6 局部视图 .....            | 314        | 11.4.4 放样折弯 .....                | 371        |
| 10.2.7 剖面视图 .....            | 316        | 11.4.5 编辑折弯 .....                | 371        |
| 10.2.8 断裂视图 .....            | 318        | 11.5 使用钣金成形工具 .....              | 373        |
| 10.2.9 相对视图 .....            | 319        | 11.5.1 生成成形工具 .....              | 373        |
| 10.3 注解和注释 .....             | 320        | 11.5.2 将成形工具应用到钣金<br>零件 .....    | 373        |
| 10.3.1 注解 .....              | 320        |                                  |            |
| 10.3.2 注释 .....              | 322        |                                  |            |
| 10.3.3 表面粗糙度 .....           | 327        |                                  |            |
| 10.3.4 形位公差 .....            | 330        |                                  |            |

|                                           |            |                                  |            |
|-------------------------------------------|------------|----------------------------------|------------|
| 11.5.3 定位成形工具 .....                       | 374        | 12.6.2 SimulationXpress 介绍 ..... | 403        |
| 11.6 设计范例 .....                           | 374        | 12.6.3 材质 .....                  | 404        |
| 11.6.1 范例介绍 .....                         | 374        | 12.6.4 约束 .....                  | 404        |
| 11.6.2 范例制作 .....                         | 374        | 12.6.5 载荷 .....                  | 405        |
| 11.7 本章小结 .....                           | 381        | 12.6.6 分析 .....                  | 407        |
| <b>第 12 章 渲染输出和应力分析 .....</b>             | <b>383</b> | 12.6.7 结果 .....                  | 408        |
| 12.1 PhotoWorks 基础知识 .....                | 384        | 12.6.8 退出、保存结果 .....             | 409        |
| 12.1.1 【管理程序】选项卡 .....                    | 384        | 12.7 设计范例 .....                  | 411        |
| 12.1.2 【房间】选项卡 .....                      | 385        | 12.7.1 范例介绍 .....                | 411        |
| 12.1.3 【背景/前景】选项卡 .....                   | 386        | 12.7.2 范例制作 .....                | 412        |
| 12.1.4 【环境】选项卡 .....                      | 387        | 12.8 本章小结 .....                  | 421        |
| 12.1.5 【光源】选项卡 .....                      | 388        | <b>第 13 章 焊件设计基础 .....</b>       | <b>423</b> |
| 12.2 光源 .....                             | 389        | 13.1 焊件概述 .....                  | 424        |
| 12.2.1 线光源 .....                          | 389        | 13.2 结构构件 .....                  | 424        |
| 12.2.2 点光源 .....                          | 390        | 13.2.1 结构构件的属性 .....             | 424        |
| 12.2.3 聚光源 .....                          | 391        | 13.2.2 结构构件的属性设置 .....           | 424        |
| 12.3 材质 .....                             | 392        | 13.2.3 生成结构构件的操作<br>步骤 .....     | 425        |
| 12.3.1 【颜色/图象】选项卡 .....                   | 392        | 13.3 剪裁/延伸 .....                 | 427        |
| 12.3.2 【映射】选项卡 .....                      | 393        | 13.3.1 剪裁/延伸的属性设置 .....          | 427        |
| 12.3.3 【照明度】选项卡 .....                     | 394        | 13.3.2 剪裁/延伸结构构件的操作<br>步骤 .....  | 428        |
| 12.3.4 【表面粗糙度】选项卡 .....                   | 395        | 13.4 添加圆角焊缝 .....                | 429        |
| 12.4 贴图 .....                             | 396        | 13.4.1 圆角焊缝的属性设置 .....           | 429        |
| 12.4.1 【图象】选项卡 .....                      | 396        | 13.4.2 生成圆角焊缝的操作步骤 .....         | 430        |
| 12.4.2 【映射】选项卡 .....                      | 396        | 13.5 子焊件和焊接工程图 .....             | 432        |
| 12.4.3 【照明度】选项卡 .....                     | 398        | 13.5.1 子焊件 .....                 | 432        |
| 12.5 渲染、输出图像 .....                        | 399        | 13.5.2 焊件工程图 .....               | 432        |
| 12.5.1 在 SolidWorks 图形区域<br>渲染模型 .....    | 399        | 13.6 焊件切割清单 .....                | 433        |
| 12.5.2 在 SolidWorks 图形区域中<br>渲染部分模型 ..... | 400        | 13.6.1 编辑和使用切割清单的<br>方法 .....    | 433        |
| 12.5.3 在 SolidWorks 图形区域<br>渲染所选区域 .....  | 400        | 13.6.2 自定义属性 .....               | 434        |
| 12.5.4 打印渲染的模型 .....                      | 400        | 13.7 焊件设计范例 .....                | 435        |
| 12.5.5 渲染模型到图像文件 .....                    | 401        | 13.7.1 范例介绍 .....                | 435        |
| 12.5.6 显示渲染的图像文件 .....                    | 401        | 13.7.2 范例制作 .....                | 436        |
| 12.6 应力分析 .....                           | 401        | 13.8 本章小结 .....                  | 443        |
| 12.6.1 应力分析基础 .....                       | 401        |                                  |            |



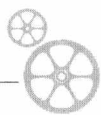
# 第 1 章

## SolidWorks 2009 基础

### 内容指南:

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常用术语、操作界面、特征管理器和命令管理器, 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。



## 1.1 SolidWorks 概述和基本概念

SolidWorks 公司是专业从事三维机械设计、工程分析和产品数据管理软件开发和营销的跨国公司，其软件产品 SolidWorks 自 1995 年问世以来，以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械设计工程师的设计效率。由于 SolidWorks 具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点，使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。

SolidWorks 公司根据实际需求及技术的发展，推出了 SolidWorks 2009 版本，该版本在用户界面、模型的布景及外观、草图绘制、特征、零件、装配体、配置、运算实例、工程图、出详图、尺寸和公差 COSMOSWorks 及其他模拟分析等方面功能更加强大，使用更加人性化，缩短了产品的设计时间，提高了产品的设计效率。本节将概括介绍 SolidWorks 2009，使用户对该软件有个初步的认识。

### 1.1.1 启动软件

SolidWorks 2009 安装完成后，就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下，选择【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，该软件就启动了，图 1-1 是 SolidWorks 2009 的启动画面。



图 1-1 SolidWorks 2009 的启动画面

#### 注意

启动 SolidWorks 2009 时，在启动画面上会随机产生一个三维装配体。

启动画面将持续一段时间，持续时间的长短由计算机的配置决定。持续一段时间后，系统将进入 SolidWorks 2009 初始界面，初始界面如图 1-2 所示。

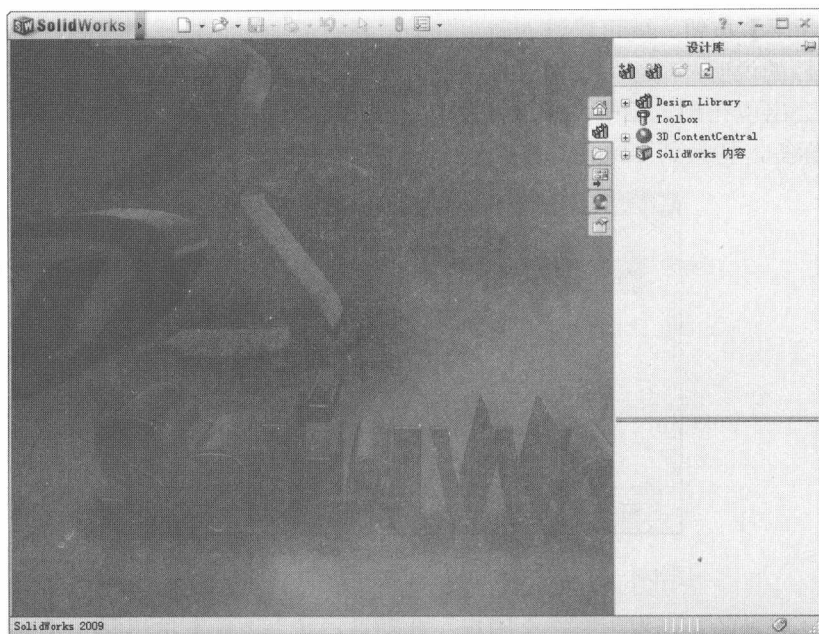


图 1-2 SolidWorks 2009 初始界面

### 1.1.2 新建文件

创建新文件时，需要选择创建文件的类型。选择【文件】|【新建】命令，或单击工具栏上的【新建】按钮，可以打开【新建 SolidWorks 文件】对话框，如图 1-3 所示。

不同类型的文件，其工作环境是不同的。SolidWorks 提供了不同类型文件的默认工作环境，对应不同的文件模板。在【新建 SolidWorks 文件】对话框中有三个图标，分别是【零件】、【装配体】及【工程图】。单击对话框中需要某种类型的图标，然后单击【确定】按钮，就可以建立需要的文件，并进入默认的工作环境。

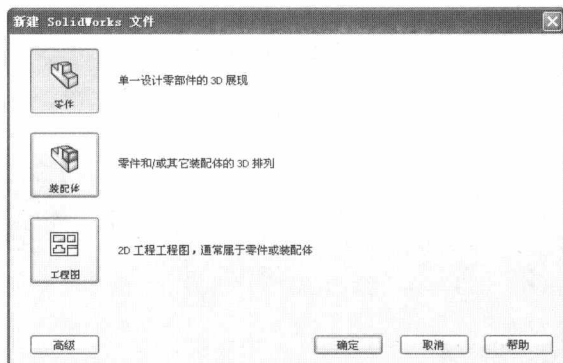


图 1-3 【新建 SolidWorks 文件】对话框

在 SolidWorks 2009 中，【新建 SolidWorks 文件】对话框有两个界面可供选择，一个是新手界面对话框，如图 1-3 所示；另一个是高级界面对话框，如图 1-4 所示。

单击【新建 SolidWorks 文件】对话框中的【高级】按钮，就可以进入高级界面；单击



图 1-4 中的【新手】按钮，就可以进入新手界面。新手界面对话框比较简单，提供零件、装配体和工程图文档的说明；高级界面对话框中的各个标签上显示模板图标，当选择某一文件类型时，模板预览会出现现在预览框中，在该界面中，用户可以保存模板并添加自己的标签，也可以单击 Tutorial 标签，切换到 Tutorial 选项卡来访问指导教程模板。

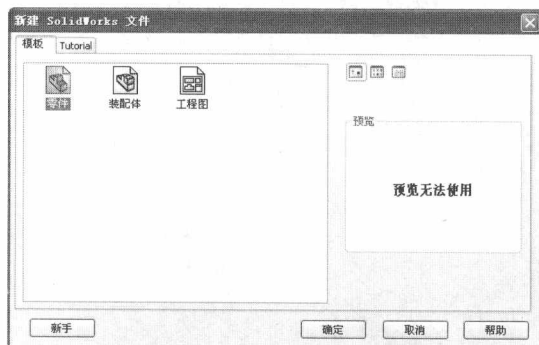


图 1-4 【新建 SolidWorks 文件】对话框的高级界面

在如图 1-4 所示的对话框中有三个图标，分别是：【大图标】按钮 、【列表】按钮  和【列出细节】按钮 。单击【大图标】按钮，左侧框中的【零件】、【装配体】和【工程图】图标将以大图标方式显示；单击【列表】按钮，左侧框中的【零件】、【装配体】和【工程图】图标将以列表方式显示；单击【列出细节】按钮，左侧框中的【零件】、【装配体】和【工程图】图标将以名称、文件大小及已修改的日期等细节方式显示。在使用中可以根据实际情况加以选择。

### 1.1.3 打开文件

要打开已存储的 SolidWorks 文件，对其进行相应的编辑和操作，可以选择【文件】|【打开】命令，或单击工具栏上的【打开】按钮 ，打开【打开】对话框，如图 1-5 所示，从中选择文件来打开。

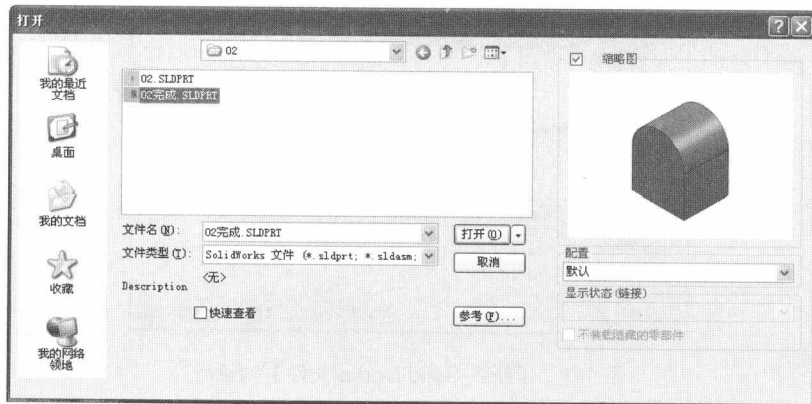


图 1-5 【打开】对话框

【打开】对话框中各项功能说明如下。

- 文件名：输入要打开文件的文件名，或者单击文件列表中所需要的文件，文件名称会自动显示在【文件名】下拉列表框中。
- 下拉箭头 (位于【打开】按钮右侧)：单击该按钮，会出现一个下拉列表，如图 1-6 所示，其中各选项的意义如下。
  - ◆ 以只读打开：以只读方式打开选择的文件，同时允许其他用户有文件写入访问权。
  - ◆ 添加到常用的：将所选文件的快捷方式添加到常用的文件夹中。
- Description(说明)：所选文件的说明，如果说明存在于文档属性中或者是在文档保存时添加，则在说明区域中出现说明文字。
- 快速查看：选中该复选框可以快速查看所选的文件。
- 参考：单击该按钮可以显示当前所选装配体或工程图所参考的文件清单，文件清单显示在【编辑参考的文件位置】对话框中，如图 1-7 所示。
- 缩略图：选中该复选框可以预览所选的文件。

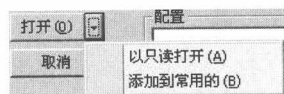


图 1-6 下拉列表

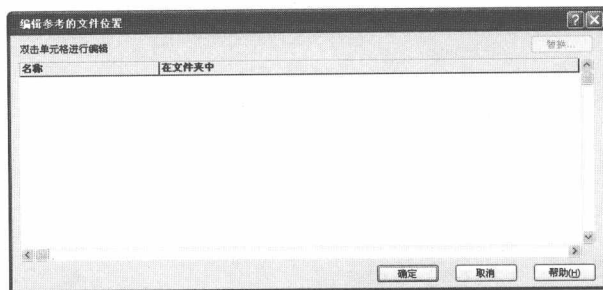


图 1-7 【编辑参考的文件位置】对话框

【打开】对话框中的【文件类型】下拉列表框用于选择显示文件的类型，显示的文件类型并不限于 SolidWorks 类型的文件，如图 1-8 所示。默认的选项是 SolidWorks 文件(\*.sldprt; \*.sldasm; \*.slddrw)。

```
SolidWorks 文件 (*.sldprt; *.sldasm; *.slddrw)
零件 (*.prt; *.sldprt)
装配体 (*.asm; *.sldasm)
工程图 (*.drw; *.slddrw)
DXF (*.dxf)
DWG (*.dwg)
Adobe Photoshop Files (*.psd)
Adobe Illustrator Files (*.ai)
Lib Feat Part (*.lfp; *.sldlfp)
Template (*.prtdot; *.asmdot; *.drwdot)
Parasolid (*.x_t; *.x_b; *.xmt_txt; *.xmt_l)
IGES (*.igs; *.iges)
STEP AP203/214 (*.step; *.stp)
ACIS (*.sat)
VDAPS (*.vda)
VRML (*.vrl)
STL (*.stl)
Catia Graphics (*.cgr)
ProE Part (*.prt; *.prt.*; *.xpr)
ProE Assembly (*.asm; *.asm.*; *.xas)
UGII (*.prt)
Inventor Part (*.ipt)
Inventor Assembly (*.iam)
Solid Edge Part (*.par)
Solid Edge Assembly (*.asm)
CADKEY (*.prt; *.ckd)
Add-Ins (*.dll)
IDF (*.asm; *.brd; *.bdf; *.idf)
Rhino 文件 (*.3dm)
所有文件 (*.*)
```

图 1-8 【文件类型】下拉列表



如果在【文件类型】下拉列表框中选择了其他类型的文件，SolidWorks 软件还可以调用其他软件所生成的图形并对其进行编辑。

单击选择需要的文件，并根据实际情况进行设置，然后单击【打开】对话框中的【打开】按钮，就可以打开选择的文件，在操作界面中对其进行相应的编辑和操作。

### 注意

打开早期版本的 SolidWorks 文件可能需要花费较长的时间，不过文件在打开并保存一次后，打开的时间将恢复正常。转换为 SolidWorks 2009 格式的文件，将无法在旧版的 SolidWorks 软件中打开。

## 1.1.4 保存文件

文件只有经过保存操作，在需要时才能打开该文件对其进行相应的编辑和操作。选择【文件】|【保存】命令，或单击工具栏上的【保存】按钮，可以打开【另存为】对话框，如图 1-9 所示。

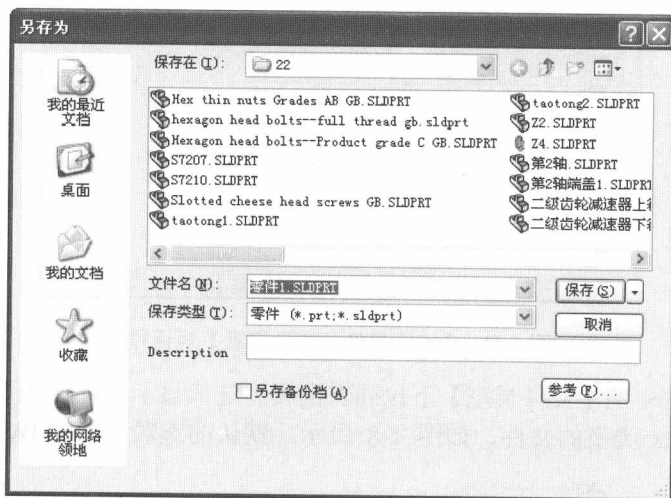


图 1-9 【另存为】对话框

【另存为】对话框中各项功能说明如下。

- 保存在：用于选择文件存放的文件夹。
- 文件名：在该下拉列表框中可输入自行命名的文件名也可以使用默认的文件名。
- 保存类型：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。保存类型并不限于 SolidWorks 类型的文件，如\*.sldprt、\*.sldasm 和\*.slddrw，还可以保存为其他类型的文件，从而方便其他软件对其调用并进行编辑。图 1-10 所示为【保存类型】下拉列表，列出了 SolidWorks 可以保存为的文件类型。
- 参考：单击该按钮，可以打开【带参考另存为】对话框，用于设置当前文件参考的文件清单，如图 1-11 所示。

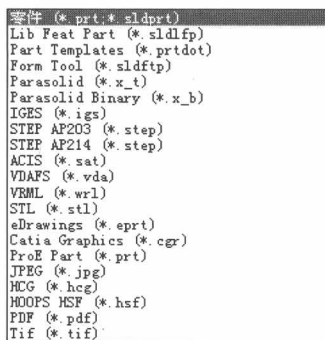


图 1-10 【保存类型】下拉列表

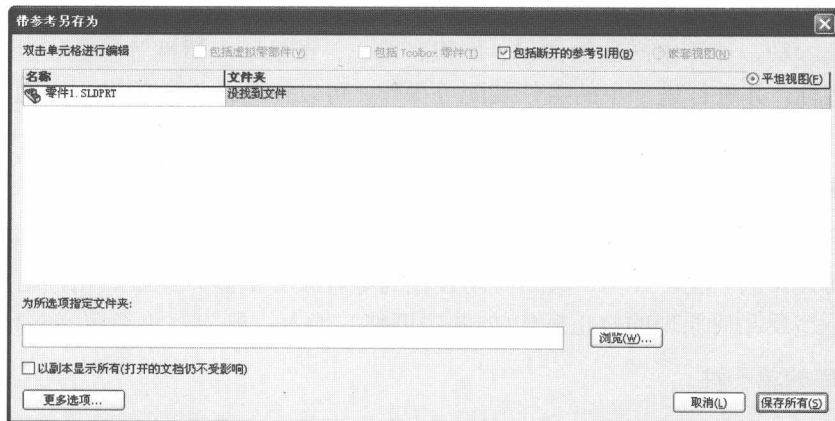


图 1-11 【带参考另存为】对话框

### 1.1.5 退出软件

文件保存完成后，用户可以退出 SolidWorks 2009 系统。选择【文件】|【退出】命令，或单击操作界面右上角的【退出】按钮，可退出 SolidWorks 软件。

如果在操作过程中不小心执行了退出命令，或者虽然对文件进行了编辑但没有保存文件而执行了退出命令，系统会弹出如图 1-12 所示的提示框。如果要保存对文件的修改并退出 SolidWorks 系统，则单击提示框中的【是】按钮；如果不保存对文件的修改并退出 SolidWorks 系统，则单击提示框中的【否】按钮；如果对该文件不进行任何操作也不退出 SolidWorks 系统，则单击提示框中的【取消】按钮，回到原来的操作界面。

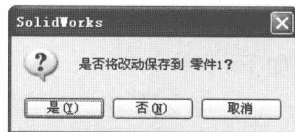


图 1-12 系统提示框

### 1.1.6 SolidWorks 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的通称。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