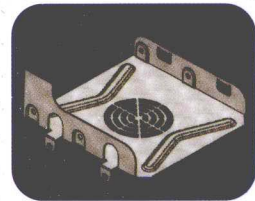




CAD/CAM/CAE工程应用丛书 • SolidWorks系列

SolidWorks 2010

机械设计从入门到精通



本书核心内容包含

- SolidWorks 2010基础知识入门
- 草图绘制
- 基础特征
- 附加特征
- 参考几何体和特征编辑
- 曲线与曲面建模
- 装配
- 工程图
- 钣金设计
- 焊件设计
- 模具设计
- 综合设计实例

张忠将 李敏 等编著



附赠超值 DVD 光盘

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



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 · SolidWorks 系列

SolidWorks 2010 机械设计

从入门到精通

张忠将 李 敏 等编著



机械工业出版社

本书遵循实用、易学、易用的原则，详细介绍了 SolidWorks 机械设计从入门到精通的各方面知识和技巧，主要内容包括：SolidWorks 基础、草图绘制、基础特征、附加特征、参考几何体和特征编辑、曲线与曲面建模、装配、工程图、钣金设计、焊件设计、模具设计和综合设计实例等内容。

本书每章都配有典型实例，让读者对该部分的内容有一个实践演练和操作的过程，以加深对书中知识点的掌握。在本书光盘中还配有素材、素材操作结果、习题答案和演示视频等，从而可使读者通过各种方式来学习本书中介绍的知识。

本书内容全面、条理清晰、实例丰富，可作为广大工程技术人员的参考用书或自学用书，也可作为大中专院校的 CAD/CAM 课程的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2010 机械设计从入门到精通 / 张忠将等编著. —北京：机械工业出版社，2011.2

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·SolidWorks 系列)

ISBN 978-7-111-33287-9

I. ①S… II. ①张… III. ①机械设计：计算机辅助设计—应用软件，SolidWorks 2010 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 017578 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：吴鸣飞

责任编辑：吴鸣飞 张淑谦

责任印制：乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2011 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·28.75 印张·710 千字

0001-3500 册

标准书号：ISBN 978-7-111-33287-9

ISBN 978-7-89451-872-9 (光盘)

定价：62.00 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

读者服务部：(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

SolidWorks 软件是一款基于 Windows 的 CAD/CAM/CAE 桌面集成系统，它的突出特点在于功能强大且易学易用，因此被广泛应用于航空航天、机械、工业设备、汽车、船舶、家电、食品、模具等行业，是现代化工业领域企业广泛使用的设计软件之一。

本书的目的在于用非常简明的语言和图例介绍 SolidWorks 的使用方法，并结合一些操作对 SolidWorks 中少数不易理解的功能进行重点讲解。除此之外，为避免“眼高手低”的情况发生（如出现“讲座听得懂，书看得懂，却不会操作”的情况），本书还配有大量精彩实例及练习。这些实例既操作简单，又具有趣味性和挑战性，能够让读者“融学习于娱乐中”，循序渐进地掌握 SolidWorks 的使用方法。

本书在内容安排上由浅入深，全书分为 12 章。第 1 章介绍 SolidWorks 的基础知识，使读者快速入门；第 2 章介绍了草图绘制的方法，草图是构建三维模型的基础，除了各种线、多边形和文字等的绘制方法外，添加尺寸和几何关系是这部分的重点；第 3 章介绍了 5 个基础特征的创建方法，这几个特征是构建三维模型中最常使用的方法；第 4 章介绍了附加特征的创建方法，附加特征是对基础特征的修饰；第 5 章介绍了参考几何体和特征的编辑方法，即对特征的修改和复制等；第 6 章介绍了曲线和曲面的建模方法，使用曲线和曲面可以创建更加复杂的模型；第 7 章介绍了组件装配的过程，装配可用于检测零件设计是否合理等；第 8 章介绍了工程图的创建，工程图可在加工时使用；第 9 章介绍了钣金的设计方法，钣金具有特殊的物理特性，所以需要特殊的设计流程；第 10 章为焊件设计，是应用焊接机器人执行焊接操作的基础；第 11 章为模具设计，是注塑模具设计和加工的基础；第 12 章为综合实例，介绍了航模发动机的设计过程。

本书光盘中带有 PPT 演示课件、操作视频、全部素材、范例设计结果和练习题设计结果等。利用光盘中的这些素材和多媒体文件，读者可以轻松快捷地学习 SolidWorks 的各项功能。

本书主要由张忠将编写，参与本书部分章节编写的人员还有李敏、张兵兵、陈方转、计素改、王崧、王靖凯、贾洪亮、张小英、张英豪等。

由于 CAD/CAM/CAE 技术发展迅速，加之编者知识水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请广大专家、读者批评指正或进行设计交流。

编 者

目 录

前言

| | | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|
| 第 1 章 SolidWorks 2010 基础 | 1.9 实例精讲——绘制工件 | 27 |
| 知识入门 | 1.10 本章小结 | 30 |
| 1.1 SolidWorks 简介 | 1.11 思考与练习 | 30 |
| 1.1.1 SolidWorks、AutoCAD、Pro/E、 Siemens NX (UG) 和 CATIA 的 比较 | 第 2 章 草图绘制 | 32 |
| 1.1.2 SolidWorks 的设计流程 | 2.1 草图基本操作 | 32 |
| 1.1.3 SolidWorks 的特征建模方式 | 2.1.1 进入和退出草绘环境 | 32 |
| 1.1.4 SolidWorks 特征间的关系 | 2.1.2 “草图”工具栏 | 33 |
| 1.1.5 SolidWorks 的 Windows 功能 | 2.2 草图绘制实体 | 34 |
| 1.2 文件基本操作 | 2.2.1 直线 | 34 |
| 1.2.1 新建文件 | 2.2.2 中心线 | 35 |
| 1.2.2 打开和导入文件 | 2.2.3 矩形 | 36 |
| 1.2.3 保存、导出与关闭文件 | 2.2.4 多边形 | 38 |
| 1.2.4 文件间的切换 | 2.2.5 圆 | 39 |
| 1.3 实例精讲——自定义尺寸标准和 视图背景 | 2.2.6 圆弧 | 40 |
| 1.4 SolidWorks 工作界面 | 2.2.7 椭圆 | 42 |
| 1.4.1 菜单栏和工具栏 | 2.2.8 椭圆弧 | 42 |
| 1.4.2 导航控制区 | 2.2.9 抛物线 | 43 |
| 1.4.3 绘图工作区和状态栏 | 2.2.10 槽口线 | 44 |
| 1.5 实例精讲——自定义工具栏 | 2.2.11 样条曲线 | 45 |
| 1.6 视图调整方法 | 2.2.12 文字 | 47 |
| 1.6.1 利用鼠标和按键调整视图的 方法 | 2.2.13 点 | 48 |
| 1.6.2 利用工具按钮调整视图 | 2.3 实例精讲——多孔垫草图 绘制 | 48 |
| 1.6.3 利用“视图”菜单命令调整 视图 | 2.4 草图绘制工具 | 51 |
| 1.7 实例精讲——视图调整练习 | 2.4.1 绘制圆角 | 51 |
| 1.8 SolidWorks 对象操作和管理 | 2.4.2 绘制倒角 | 53 |
| 1.8.1 创建对象 | 2.4.3 等距实体 | 53 |
| 1.8.2 选择对象 | 2.4.4 转换实体引用 | 54 |
| 1.8.3 删除对象 | 2.4.5 剪裁实体 | 55 |
| 1.8.4 隐藏对象 | 2.4.6 延伸实体 | 57 |
| | 2.4.7 分割实体 | 58 |
| | 2.4.8 构造几何线 | 58 |
| | 2.4.9 镜像实体 | 58 |
| | 2.4.10 阵列实体 | 59 |

| | | | |
|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 2.4.11 移动实体 | 61 | 3.11 本章小结 | 113 |
| 2.4.12 旋转实体 | 61 | 3.12 思考与练习 | 113 |
| 2.4.13 缩放实体 | 62 | 第4章 附加特征 | 115 |
| 2.4.14 伸展实体 | 62 | 4.1 “孔”特征 | 115 |
| 2.4.15 检查草图合法性 | 63 | 4.1.1 简单直孔 | 115 |
| 2.5 实例精讲——扳手草图绘制 .. | 64 | 4.1.2 异型孔向导 | 116 |
| 2.6 标注尺寸和几何关系 | 69 | 4.2 实例精讲——设计泵盖 | 117 |
| 2.6.1 标注尺寸 | 69 | 4.3 倒角/圆角 | 120 |
| 2.6.2 几何关系 | 72 | 4.3.1 倒角 | 121 |
| 2.7 实例精讲——手柄草图绘制 .. | 76 | 4.3.2 “倒角”的参数设置 | 121 |
| 2.8 本章小结 | 79 | 4.3.3 圆角 | 122 |
| 2.9 思考与练习 | 79 | 4.3.4 “圆角”的参数设置 | 126 |
| 第3章 基础特征 | 81 | 4.4 实例精讲——特殊倒角 技巧 | 129 |
| 3.1 拉伸特征 | 81 | 4.5 “抽壳”特征 | 130 |
| 3.1.1 “拉伸凸台/基体”的操作过程 .. | 82 | 4.6 实例精讲——特殊盘体 抽壳 | 131 |
| 3.1.2 “拉伸凸台/基体”的参数设置 .. | 83 | 4.7 “拔模”特征 | 133 |
| 3.1.3 “拉伸切除”特征 | 87 | 4.7.1 “中性面”拔模 | 133 |
| 3.2 实例精讲——链轮设计 | 88 | 4.7.2 “分型线”拔模和“阶梯” 拔模 | 134 |
| 3.3 旋转特征 | 90 | 4.7.3 “拔模”的参数设置 | 135 |
| 3.3.1 “旋转凸台/基体”的操作过程 .. | 90 | 4.8 实例精讲——传动轴拔模 .. | 136 |
| 3.3.2 “旋转凸台/基体”的参数设置 .. | 91 | 4.9 其他非常用附加特征 | 138 |
| 3.3.3 “旋转切除”特征 | 92 | 4.9.1 “圆顶”特征 | 138 |
| 3.4 实例精讲——活塞设计 | 92 | 4.9.2 “自由形”特征 | 139 |
| 3.5 扫描特征 | 95 | 4.9.3 “变形”特征 | 141 |
| 3.5.1 简单“扫描”特征的操作过程 .. | 96 | 4.9.4 “压凹”特征 | 142 |
| 3.5.2 引导线“扫描”特征的操作 过程 | 97 | 4.9.5 “弯曲”特征 | 143 |
| 3.5.3 “扫描”特征的参数设置 | 98 | 4.9.6 “包覆”特征 | 144 |
| 3.5.4 “扫描切除”特征 | 101 | 4.9.7 “加厚”特征 | 144 |
| 3.6 实例精讲——使用几何关系 控制扫描 | 102 | 4.10 实例精讲——设计螺旋桨 .. | 145 |
| 3.7 放样特征 | 104 | 4.11 本章小结 | 148 |
| 3.7.1 简单“放样”特征 | 104 | 4.12 思考与练习 | 148 |
| 3.7.2 引导线“放样”特征 | 105 | 第5章 参考几何体和特征编辑 | 150 |
| 3.7.3 “放样”特征的参数设置 | 106 | 5.1 参考几何体 | 150 |
| 3.8 实例精讲——挂钩设计 | 108 | 5.1.1 基准面 | 150 |
| 3.9 “筋”特征 | 110 | 5.1.2 基准轴 | 153 |
| 3.10 实例精讲——给螺纹孔创建 补强筋 | 111 | 5.1.3 坐标系 | 154 |



| | | | |
|--------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| 5.1.4 点 | 154 | 6.5.4 剪裁曲面 | 211 |
| 5.2 常用的特征编辑操作 | 156 | 6.5.5 解除剪裁曲面 | 214 |
| 5.2.1 压缩/解压缩 | 156 | 6.5.6 删除面 | 215 |
| 5.2.2 编辑特征参数 | 156 | 6.5.7 替换面 | 216 |
| 5.2.3 动态修改特征 | 157 | 6.5.8 移动复制曲面 | 217 |
| 5.3 镜像与阵列 | 158 | 6.6 实例精讲——电吹风 | 218 |
| 5.3.1 线性阵列 | 158 | 6.7 本章小结 | 224 |
| 5.3.2 圆周阵列 | 160 | 6.8 思考与练习 | 224 |
| 5.3.3 镜像 | 161 | 第7章 装配 | 226 |
| 5.3.4 曲线驱动的阵列 | 162 | 7.1 装配基础 | 226 |
| 5.3.5 草图驱动的阵列 | 164 | 7.1.1 导入零部件 | 226 |
| 5.3.6 表格驱动的阵列 | 165 | 7.1.2 零件配合 | 228 |
| 5.3.7 填充阵列 | 167 | 7.2 装配编辑 | 232 |
| 5.4 实例精讲——设计机罩 | 169 | 7.2.1 阵列零部件 | 232 |
| 5.5 实例精讲——设计高尔夫杆 | 170 | 7.2.2 移动零部件 | 234 |
| 5.6 本章小结 | 174 | 7.2.3 显示隐藏零部件 | 234 |
| 5.7 思考与练习 | 174 | 7.3 实例精讲——装配轴承座 | 235 |
| 第6章 曲线与曲面建模 | 176 | 7.4 创建爆炸图 | 240 |
| 6.1 创建曲线 | 176 | 7.4.1 建立爆炸视图 | 240 |
| 6.1.1 投影曲线 | 176 | 7.4.2 爆炸直线草图 | 240 |
| 6.1.2 分割线 | 178 | 7.5 装配体的干涉检查和装配 | |
| 6.1.3 组合曲线 | 179 | 运动 | 241 |
| 6.1.4 通过XYZ点的曲线 | 180 | 7.5.1 干涉检查 | 241 |
| 6.1.5 通过参考点的曲线 | 181 | 7.5.2 孔对齐 | 242 |
| 6.1.6 螺旋线/涡状线 | 183 | 7.5.3 “AssemblyXpert”操作 | 242 |
| 6.2 实例精讲——绘制塑料瓶 | 186 | 7.5.4 新建运动算例 | 243 |
| 6.3 创建曲面 | 190 | 7.6 实例精讲——创建万向轴 | |
| 6.3.1 拉伸、旋转、扫描和放样 | | 联动动画 | 244 |
| 曲面 | 191 | 7.7 本章小结 | 248 |
| 6.3.2 边界曲面 | 191 | 7.8 思考与练习 | 248 |
| 6.3.3 填充曲面 | 196 | 第8章 工程图 | 251 |
| 6.3.4 平面区域 | 198 | 8.1 工程图概述 | 251 |
| 6.3.5 等距曲面 | 199 | 8.1.1 工程图的组成要素 | 251 |
| 6.3.6 直纹曲面 | 201 | 8.1.2 工程图环境的模型树和主要 | |
| 6.4 实例精讲——设计喷嘴 | 204 | 工具栏 | 253 |
| 6.5 编辑曲面 | 208 | 8.1.3 简单工程图的创建 | 254 |
| 6.5.1 延伸曲面 | 209 | 8.2 建立视图 | 256 |
| 6.5.2 圆角曲面 | 210 | 8.2.1 模型视图 | 256 |
| 6.5.3 缝合曲面 | 210 | 8.2.2 标准三视图 | 259 |

| | | | |
|--------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 8.2.3 投影视图 | 259 | 9.1.3 认识钣金设计树和钣金 工具栏 | 298 |
| 8.2.4 辅助视图 | 260 | 9.2 钣金设计 | 298 |
| 8.2.5 剖面视图 | 260 | 9.2.1 基体-法兰/薄片 | 299 |
| 8.2.6 局部视图 | 263 | 9.2.2 转到钣金 | 300 |
| 8.2.7 断开的剖视图 | 264 | 9.2.3 边线法兰 | 300 |
| 8.2.8 断裂视图 | 265 | 9.2.4 斜接法兰 | 304 |
| 8.2.9 剪裁视图 | 265 | 9.2.5 褶边 | 305 |
| 8.2.10 交替位置视图 | 266 | 9.2.6 转折 | 305 |
| 8.3 编辑视图 | 267 | 9.2.7 放样的折弯 | 306 |
| 8.3.1 编辑视图边线 | 267 | 9.3 实例精讲——连接杆的钣金 设计 | 306 |
| 8.3.2 更新视图 | 268 | 9.4 钣金编辑 | 310 |
| 8.3.3 移动视图 | 268 | 9.4.1 绘制的折弯 | 310 |
| 8.3.4 对齐视图 | 269 | 9.4.2 闭合角 | 310 |
| 8.3.5 旋转视图 | 270 | 9.4.3 焊接的边角 | 311 |
| 8.3.6 隐藏/显示视图 | 270 | 9.4.4 断开边角/边角剪裁 | 312 |
| 8.4 实例精讲——绘制泵盖 工程图 | 271 | 9.4.5 展开与折叠 | 312 |
| 8.5 标注工程图 | 274 | 9.4.6 切口与折弯 | 312 |
| 8.5.1 尺寸标注 | 274 | 9.4.7 成形工具 | 313 |
| 8.5.2 尺寸公差 | 275 | 9.5 实例精讲——硬盘架的钣金 设计 | 314 |
| 8.5.3 形位公差 | 277 | 9.6 本章小结 | 320 |
| 8.5.4 孔标注 | 278 | 9.7 思考与练习 | 320 |
| 8.5.5 表面粗糙度 | 278 | 第10章 焊件设计 | 322 |
| 8.5.6 插入中心线和中心符号线 | 280 | 10.1 焊件概述 | 322 |
| 8.5.7 插入表格 | 280 | 10.1.1 焊件工具栏 | 322 |
| 8.6 实例精讲——标注泵盖 工程图 | 281 | 10.1.2 焊件特征 | 323 |
| 8.7 设置和打印输出工程图 | 284 | 10.2 结构构件 | 323 |
| 8.7.1 工程图选项设置 | 284 | 10.2.1 添加结构构件 | 324 |
| 8.7.2 创建图样模板 | 285 | 10.2.2 关于结构构件的路径草图 | 326 |
| 8.7.3 打印工程图 | 288 | 10.2.3 边角处理 | 326 |
| 8.8 实例精讲——设计和打印 装配工程图 | 289 | 10.2.4 自定义结构构件的轮廓 | 328 |
| 8.9 本章小结 | 293 | 10.2.5 剪裁/延伸结构构件 | 329 |
| 8.10 思考与练习 | 293 | 10.3 实例精讲——焊接座椅 | 330 |
| 第9章 钣金设计 | 295 | 10.4 附加焊件 | 336 |
| 9.1 钣金基础 | 295 | 10.4.1 焊缝 | 336 |
| 9.1.1 钣金设计方式 | 295 | 10.4.2 角撑板 | 337 |
| 9.1.2 钣金术语和其意义 | 296 | 10.4.3 顶端盖 | 338 |

| | | | |
|----------------------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 10.5 附加焊件实例精讲——创建 自行车三脚架 | 339 | 11.7.2 关闭曲面 | 397 |
| 10.6 其他焊件功能 | 345 | 11.7.3 分型面 | 398 |
| 10.6.1 切割清单与焊件工程图 | 345 | 11.7.4 切削分割 | 400 |
| 10.6.2 子焊件 | 353 | 11.7.5 型芯 | 402 |
| 10.6.3 装配体中焊缝的创建 | 353 | 11.8 实例精讲——创建手机壳注塑 模具 | 403 |
| 10.7 实例精讲——沙滩车车架焊 接件设计 | 357 | 11.9 本章小结 | 412 |
| 10.8 本章小结 | 374 | 11.10 思考与练习 | 412 |
| 10.9 思考与练习 | 374 | 第 12 章 综合实例——设计航模 | |
| 第 11 章 模具设计 | 376 | 发动机 | 415 |
| 11.1 模具设计基础 | 376 | 12.1 航模发动机设计简介 | 415 |
| 11.1.1 模具设计的简单概念 | 377 | 12.1.1 航模发动机结构和设计 说明 | 415 |
| 11.1.2 模具设计工具条 | 379 | 12.1.2 航模发动机设计思路 | 417 |
| 11.1.3 SolidWorks 中模具设计的 基本流程 | 380 | 12.2 航模发动机的主要设计 过程 | 418 |
| 11.2 实例精讲——相机盖模具 操作 | 381 | 12.2.1 汽缸的建模关键 | 419 |
| 11.3 分模前的分析操作 | 384 | 12.2.2 消音器建模关键 | 427 |
| 11.3.1 拔模分析 | 384 | 12.2.3 化油器建模关键 | 430 |
| 11.3.2 底切分析 | 386 | 12.2.4 螺旋桨建模关键 | 433 |
| 11.3.3 分型线分析 | 387 | 12.3 航模发动机的装配 | 435 |
| 11.4 实例精讲——手柄模具 分析 | 388 | 12.3.1 汽缸装配 | 435 |
| 11.5 分模前的整理操作 | 390 | 12.3.2 消音器装配 | 437 |
| 11.5.1 分割线 | 390 | 12.3.3 化油器装配 | 438 |
| 11.5.2 拔模 | 390 | 12.3.4 模型总装 | 438 |
| 11.5.3 移动面 | 391 | 12.3.5 创建爆炸视图 | 439 |
| 11.5.4 比例缩放 | 392 | 12.4 绘制航模工程图 | 441 |
| 11.6 实例精讲——安全帽分模 操作 | 393 | 12.4.1 创建发动机曲轴工程图 | 441 |
| 11.7 分模操作 | 395 | 12.4.2 创建发动机装配工程图 | 444 |
| 11.7.1 分型线 | 395 | 12.5 渲染发动机 | 447 |
| | | 12.6 本章小结 | 448 |
| | | 12.7 思考与练习 | 448 |

第1章 SolidWorks 2010 基础知识入门

本章要点

- SolidWorks 软件简介
- SolidWorks 工作界面
- 操作环境设置

学习目标

本章主要讲述 SolidWorks 的基础知识，包括软件特点、常用术语、产品设计过程、工作界面、鼠标的使用和操作环境的设置等内容。

1.1 SolidWorks 简介

SolidWorks 软件是一款优秀的三维机械设计软件，可帮助机械设计师、模具设计师、消费品设计师以及其他专业人员更快、更准确、更有效地将创新思想转变为市场产品。本节将从总体上介绍 SolidWorks。

1.1.1 SolidWorks、AutoCAD、Pro/E、Siemens NX (UG) 和 CATIA 的比较

SolidWorks、AutoCAD、Pro/E、UG 和 CATIA 是目前 CAD 领域应用最广泛的几个软件，具体分类如下。

- AutoCAD 主要用于二维平面绘图，是三维绘图的基础，主要用于建筑、机械、装潢、暖通、服装等平面施工图的设计。
- SolidWorks 是最简单易学的三维绘图软件之一，其在钣金设计和出工程图方面非常方便，在机械、工业设备、家电产品等领域发挥着重要的作用。因为上手快，而且价格相对便宜，在国内的正版用户较多，具有良好的发展势头。
- Pro/E 现在属于较主流的 CAD 设计软件，在学习难度上属于中等。Pro/E 主要应用于机械、电子和玩具行业，其主要缺点是出图较麻烦，对于配置较低的电路，其复杂零件和复杂装配在前期的全参数造型中速度较慢，后期修改参数可能导致更新失败。
- Siemens NX (UG) 功能丰富，较难完全掌握，其曲面设计、模具设计和数控加工功能较强，Siemens NX 在汽车行业应用较多。
- CATIA 在三维建模和分析领域具有较大优势，但是其在加工和出图样方面比较欠缺，对电脑配置要求也较高，而且在国内的普及率不如 UG 和 Pro/E。CATIA 主要应用于飞机制造行业。

总之，对于 CAD 初学者，建议从 AutoCAD 和 SolidWorks 学起。

1.1.2 SolidWorks 的设计流程

通常可通过如下流程来设计模型：

- (1) 创建草图：创建模型的草绘图形，此草绘图形可以是模型的一个截面或轨迹等。
- (2) 创建特征：添加“拉伸”、“旋转”、“扫描”等特征，利用创建的草绘图形来创建实体。
- (3) 装配部件：如果模型为装配体，那么还需要将各个零部件按某种规则进行装配。具体设计过程如图 1-1 所示。

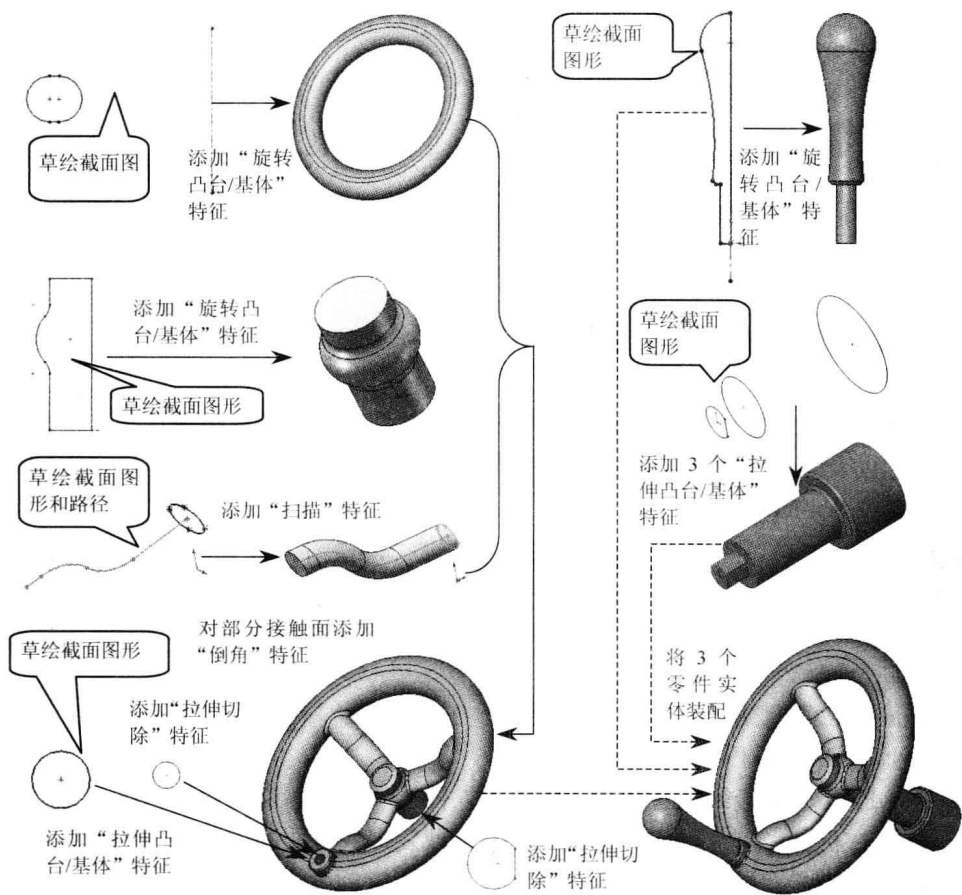


图 1-1 SolidWorks 的零件设计流程

1.1.3 SolidWorks 的特征建模方式

通过 1.1.2 节的设计流程，可以发现 SolidWorks 主要是通过“特征”来实现建立三维模型的。所谓“特征”就是代表元件某一方面特性的操作，比如“拉伸凸台/基体”特征就是将草图向一个方向或两个方向进行拉伸形成实体的操作，而“孔”特征则是在实体上添加孔的操作，如图 1-2 所示。

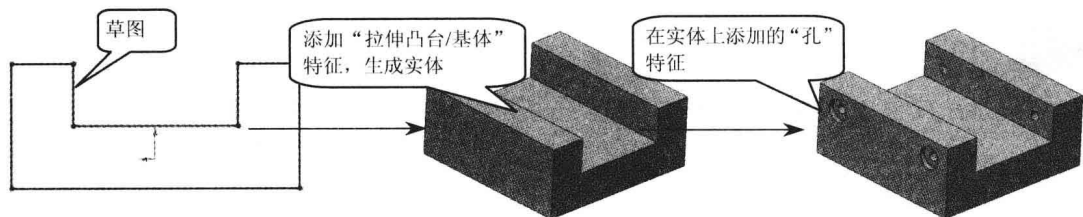


图 1-2 SolidWorks 的“特征”操作

在 SolidWorks 中, 按照特征性质的不同, 可分为基准特征、草绘特征与实体编辑特征等。

在新建一个零件模型时, 为了便于操作, 系统提供了前视、上视和右视 3 个基准面, 以及一个标准坐标原点, 可将其称为基准特征, 如图 1-3 所示。此外, 为了便于创建其他零件特征, 用户还可根据需要创建其他基准面、基准轴、基准点、基准坐标系等基准特征 (在第 5 章将详细介绍基准特征的创建操作)。

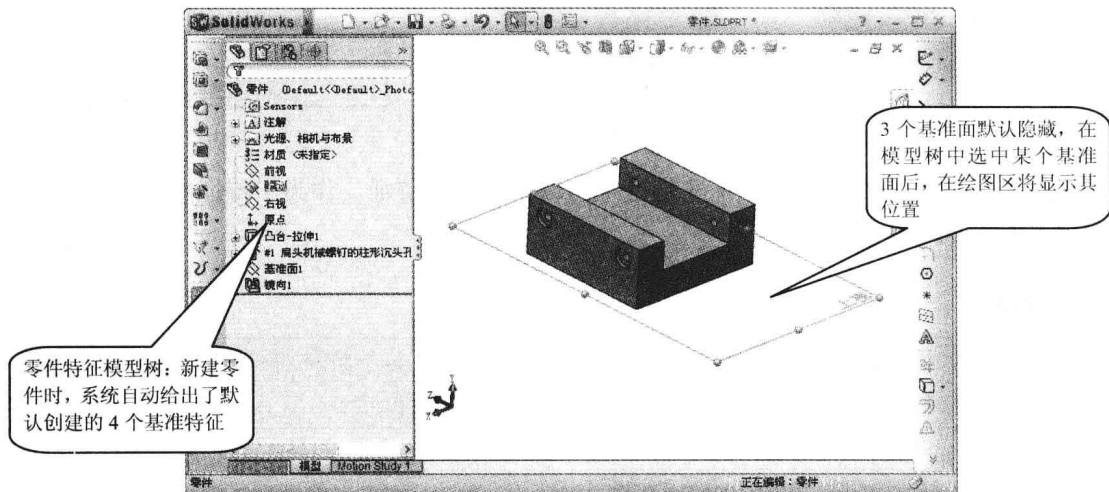


图 1-3 新建零件时系统提供的基准面和基准坐标系特征

草绘特征是指在特征创建过程中, 设计者必须通过草绘特征截面才能生成的特征, 如“拉伸凸台/基体”特征、“旋转凸台/基体”特征、“扫描”特征和“放样凸台/基体”特征等 (本书将在第 2 章和第 3 章介绍草图绘制和草绘特征的创建操作)。

实体编辑特征是系统内部定义好的一些参数化特征, 创建实体编辑特征时, 设计者只要按照系统提示设定相关参数, 即可完成特征的创建, 如“圆角”、“倒角”、“筋”、“抽壳”和“拔模”特征等 (本书将在第 4 章介绍实体编辑特征的创建操作)。



SolidWorks 还提供了对已创建的特征进行整体操作的特征, 如“镜像”与“阵列”特征等 (本书将在第 5 章讲述其操作)。

1.1.4 SolidWorks 特征间的关系

通过上一节了解到 SolidWorks 主要是通过使用“特征”来创建三维图形的，这里需要注意的是：如果一个特征取决于另一个对象而存在，则它是此对象的子对象或相关对象，而此对象反过来就是其子特征的父特征。

例如，如图 1-4 所示，图中的“抽壳”特征在第一个“旋转凸台/基体”特征形成的实体上创建，所以“旋转凸台/基体”特征即是“抽壳”特征的父特征。右击模型树中的特征名称，在弹出的快捷菜单中选择“父子关系”菜单项，将打开“父子关系”对话框，如图 1-4 右图所示，在其列表中可以查看当前模型的父子关系。

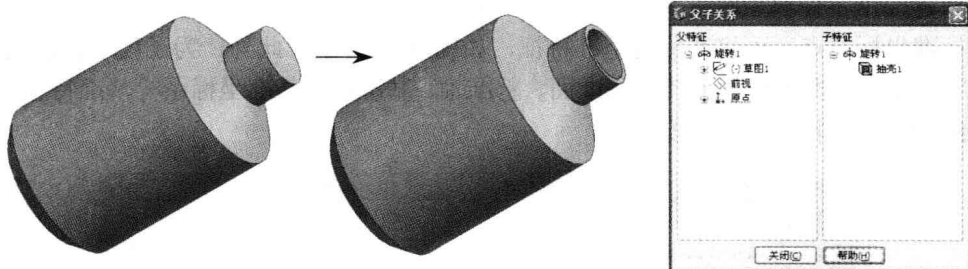


图 1-4 特征的父子关系

父特征可以有多个子特征，而子特征也可以有多个父特征。作为子特征的特征同时也可以是其其他特征的父特征。



提示

理解特征的父子关系很重要，例如，删除父特征时，其子特征将一同被删除。修改父特征时，建议将其子特征应同步修改，否则可能导致设计出错。

1.1.5 SolidWorks 的 Windows 功能


在 SolidWorks 应用程序中，可以使用很多熟悉的 Windows 功能，具体如下。

- 打开文件：可以从 Windows 资源管理器中直接将零件拖入 SolidWorks 操作界面中，从而打开该零件（使用相同的方法可生成工程图并创建装配体）。
- 打开和保存到 Web 文件夹：可以从 Web 文件夹中打开或保存文件，Web 文件夹是 SolidWorks 的一个工具，使用该工具可以允许多个用户通过因特网共享处理 SolidWorks 模型文件。
- 使用键盘快捷键：SolidWorks 的所有操作都有对应的键盘快捷键，例如，〈Ctrl+O〉组合键可打开文件，〈Ctrl+S〉组合键可保存文件，〈Ctrl+Z〉组合键可撤销操作等。

1.2 文件基本操作

在 SolidWorks 中，文件操作主要包括新建文件、打开和导入文件、保存、打包和关闭文件，以及文件间的切换等，下面就来看一下这些基础文件的操作。

1.2.1 新建文件

STEP 1 启动 SolidWorks 2010 后，系统将显示如图 1-5 所示的操作界面，单击“新建”按钮，或者选择“文件”→“新建”命令，均可新建文件。

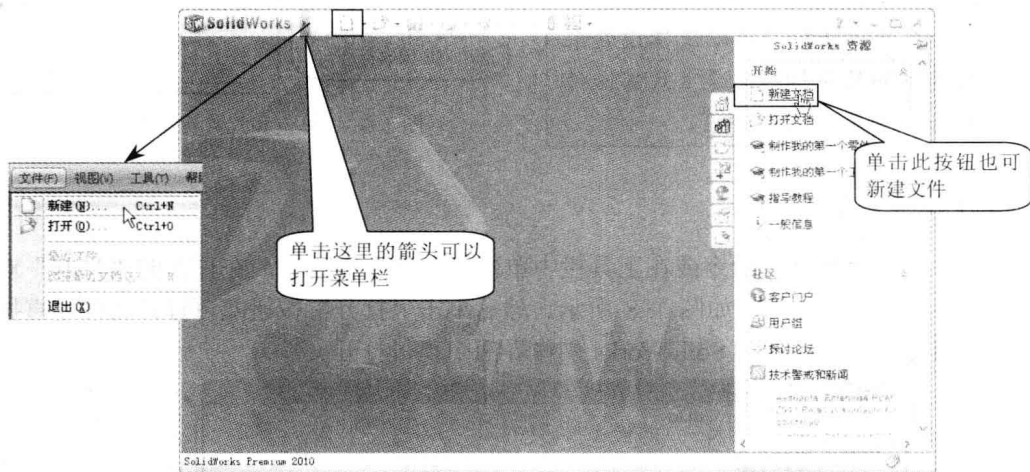


图 1-5 SolidWorks 2010 的启动画面和新建零件文件的操作

STEP 2 如图 1-6 所示，在打开的“新建 SolidWorks 文件”对话框中选择不同按钮，可以新建不同类型的文件，这里保持系统默认，选择“零件”按钮，再单击“确定”按钮即可新建零件文件。

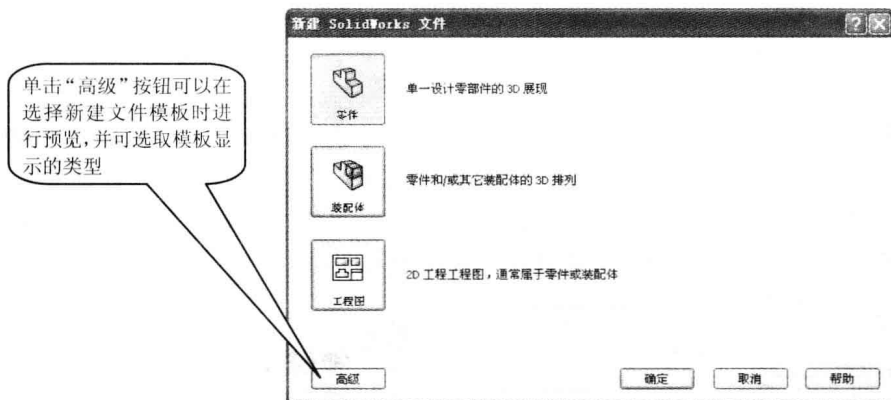


图 1-6 “新建 SolidWorks 文件”对话框

从“新建 SolidWorks 文件”对话框中可以看出，SolidWorks 可以创建 3 种不同类型的文件：零件、装配体和工程图。下面简要介绍一下各类型文件的特点：

- “零件”文件：用来建立 3D 零件模型文件，文件扩展名为“.sldprt”。
- “装配体”文件：用来建立装配文件，文件扩展名为“.sldasm”，在本书第 7 章“组件装配”中使用了该文件类型。
- “工程图”文件：用来建立 2D 工程图文件，文件扩展名为“.slddrw”，在本书第 8 章“工程图”中使用了该文件类型。



第一次启动 SolidWorks, 并新建模型文件时, 通常还会弹出“欢迎使用 SolidWorks”的操作界面, 以及“单位和尺寸标准”对话框, 如图 1-7 所示, 在此对话框中可以选择设置系统使用的初始单位和尺寸标准。通常只需保持系统默认, 单击“确定”按钮即可。

通常以 MMGS (毫米、克、秒) 作为初始单位系统

尺寸标准可以影响到某些出详图样式, 如表面粗糙度符号等, 通常选用 GB 国家标准

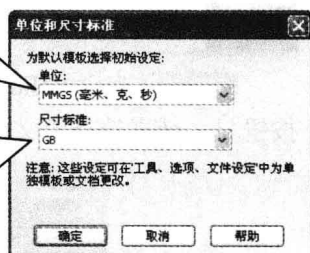



图 1-7 “单位和尺寸标准”对话框

1.2.2 打开和导入文件

选择“文件”→“打开”命令或在工具栏中单击“打开”按钮, 在打开的“打开”对话框中选择已存在的模型文件, 如图 1-8 所示, 然后单击“打开”按钮即可打开文件 (直接双击文件, 或将文件直接拖动到 SolidWorks 操作界面中也可打开文件)。

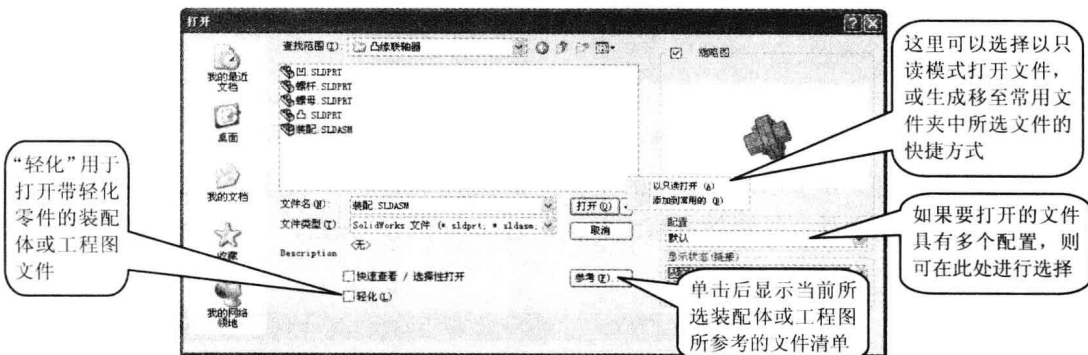


图 1-8 “打开”对话框

另外, SolidWorks 也可导入其他工程软件 (如 AutoCAD、Pro/E、UG 等) 制作的模型文件, 只需在打开文件时, 在“打开”文件对话框的“文件名”下拉列表中选择相应的文件类型即可, 如图 1-9 所示。如果出现无法导入文件的情况, 可先在 Pro/E 等软件中将文件导出为 STEP 文件格式, 然后再在此菜单中选择相关选项导入即可。




STEP 文件格式是国际标准化组织 (ISO) 所属的工业自动化系统技术委员会制定的 CAD 数据交换标准, 支持大多数工业设计软件, 可在 Pro/E、UG、CATIA、SolidWorks 等软件中通用。

STEP203 主要用于通用机械, STEP214 主要用于汽车行业。

图 1-9 导入文件

1.2.3 保存、导出与关闭文件

文件的保存十分简单，选择“文件”→“保存”命令或单击“工具”条中的“保存”按钮, 即可完成文件的保存。如果需要将当前图形另存为一个文件，则可选择“文件”→“另存为”命令，打开“另存为”对话框，如图 1-10 左图所示，重新设置文件名、保存位置和文件类型，然后单击“保存”按钮将文件保存。

需要注意的是，在此对话框中，选择保存类型下拉列表可以实现 SolidWorks 文件的导出操作，如图 1-10 右图所示，可将 SolidWorks 文件导出为 AutoCAD、Pro/E、UG、CATIA 和图片文件等多种类型。

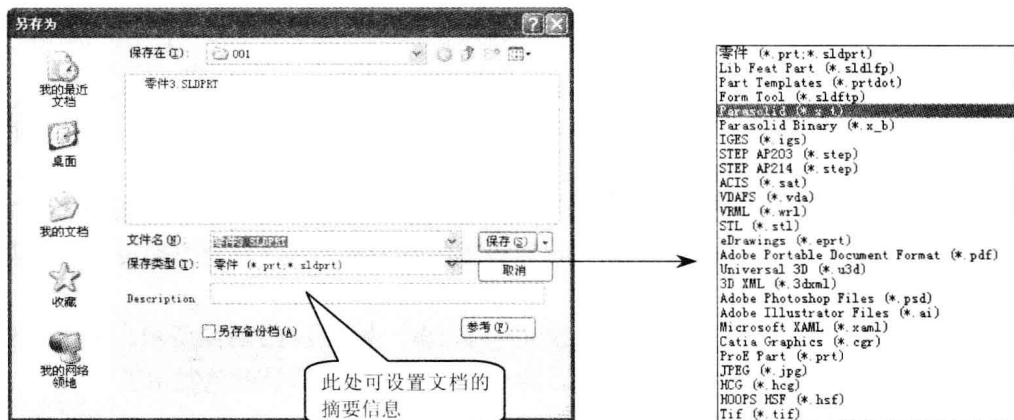


图 1-10 “另存为”对话框和保存类型下拉列表

1.2.4 文件间的切换

在有多个模型同时打开时，如果需要一个文件切换到另一个文件，可打开“窗口”菜单，该菜单中包含了所打开的文件列表，如图 1-11 所示，单击要切换的文件名便可以在不同的文件之间切换。

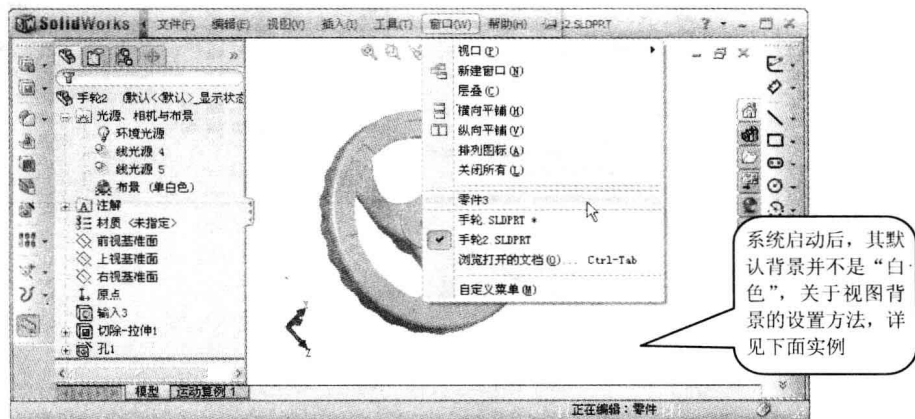


图 1-11 文件切换


1.3 实例精讲——自定义尺寸标准和视区背景

“单位和尺寸标准”只在第一次启动 SolidWorks 时，系统要求对其进行设置，以后新建的文档都会默认使用此标准。本实例讲解如何更改“单位和尺寸标准”设置和系统默认使用的视区背景。

【制作分析】

尺寸标准和视区背景可在同一个“选项”对话框中进行设置。在此对话框中，除了可设置尺寸标准和视区背景外，还可对很多选项进行设置，例如，设置草图的捕捉类型和文件位置等。在学完本实例后，用户不妨按照自己的要求，对更多选项进行设置。

【制作步骤】

STEP 1 新建一“零件”文件，选择“工具”→“选项”命令，或者单击工具栏的“选项”按钮，打开“系统选项”对话框。

STEP 2 如图 1-12 左图所示，在打开的“系统选项”对话框中，单击“系统选项”选项卡下的“颜色”列表项，在窗口右侧出现可以设置的项，在“颜色方案设置”列表框中选择“视区背景”列表项。

STEP 3 单击“编辑”按钮，打开“颜色”对话框，如图 1-12 右图所示，选择要设置的视区背景颜色，并单击两次“确定”按钮，即可看到视区中的背景颜色发生了变化。

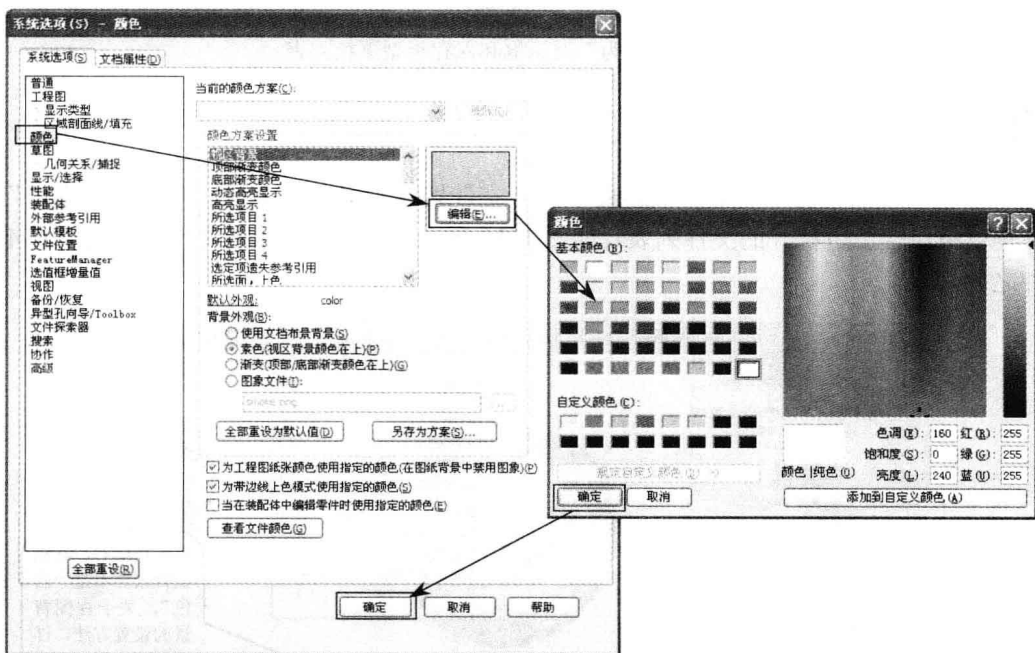


图 1-12 设置“视区”颜色

STEP 4 在“系统选项”对话框中，单击“文档属性”选项卡，如图 1-13 所示，在此选项卡中可以对图样、材料属性和图像品质等进行设置。在这里单击“单位”列表项，在右侧