



凝聚专业设计领域资深工程师和
SolidWorks培训专家多年经验与心血。
内容更全面，案例更丰富！

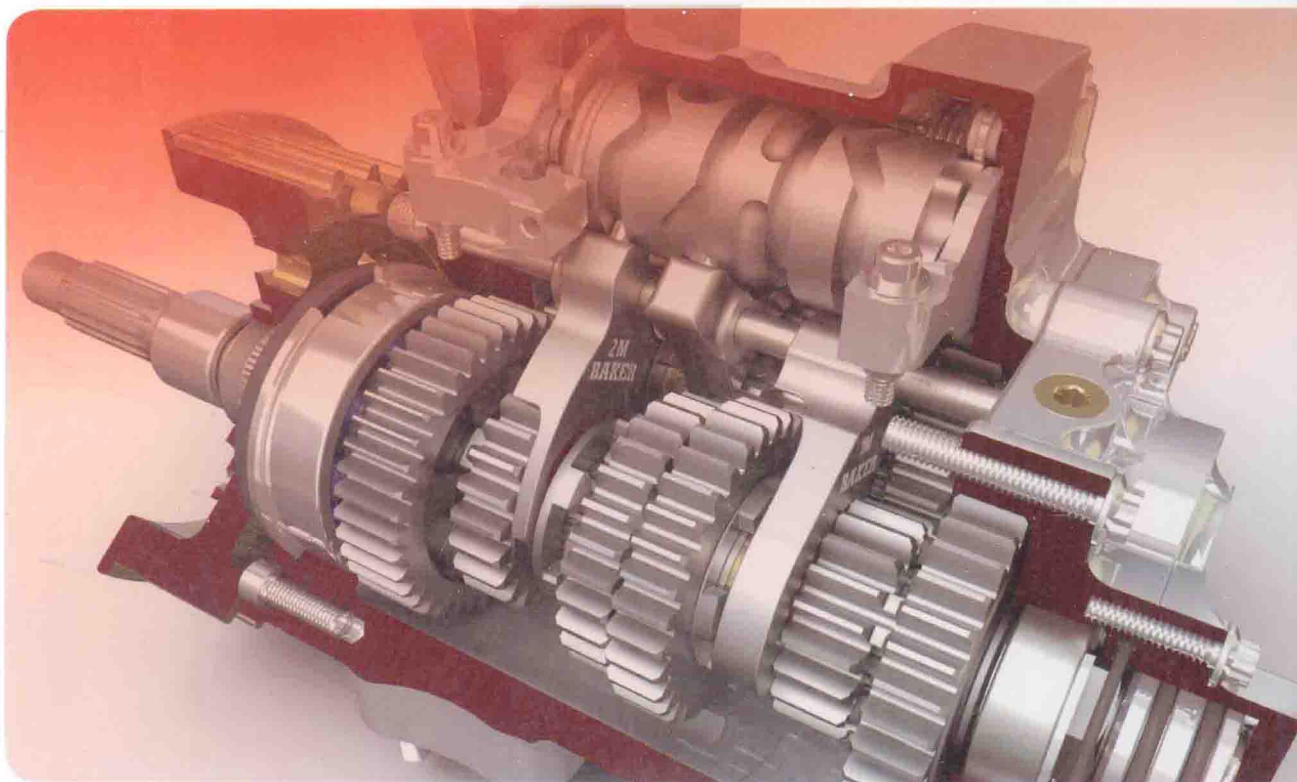


DVD

总容量达5.23 GB

690个实例源文件

时长560分钟的266段教学视频



SolidWorks 2013

中文版

上百个知识点的深入讲解，266个精选范例的详细分析，560分钟的视频教学录像，
简化理论讲解，突出操作应用。

使初学者在较短的时间内由浅入深地掌握软件的具体操作与功能应用，轻松提高
实战能力。

刘昌丽 康士廷 编著

完全自学手册

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

SolidWorks 2013

中文版 完全自学手册

刘昌丽 康士廷 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

SolidWorks 2013中文版完全自学手册 / 刘昌丽, 康士廷编著. -- 北京: 人民邮电出版社, 2014. 7
(CAD/CAM/CAE自学手册)
ISBN 978-7-115-33048-2

I. ①S… II. ①刘… ②康… III. ①计算机辅助设计—应用软件—手册 IV. ①TP391.72-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第213379号

内 容 提 要

本书通过 200 多个实例, 由浅入深、从易到难地讲述了 SolidWorks 2013 中文版的知识精髓, 并以理论实践结合的方式介绍了 SolidWorks 2013 中文版在机械设计和工业设计中的应用。

本书按知识结构分为 19 章, 包括 SolidWorks 2013 入门、草图绘制、基础特征建模、放置特征建模、特征编辑、特征管理、模型显示、曲线创建、曲面创建、钣金设计、焊接设计、装配体设计、工程图的绘制、SolidWorks Routing 布线与管道设计、SolidWorks Motion 运动仿真、动画制作、交互动画制作工具 3DVIA Composer、SolidWorks Simulation 有限元分析等。

附书光盘包括书中所有实例的源文件和结果文件, 以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 软件的教材和自学辅导书, 也可以作为机械设计和工业设计相关人员的学习参考书。

◆ 编 著 刘昌丽 康士廷

责任编辑 俞 彬

责任印制 彭志环 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 46.5

字数: 1 228 千字

2014 年 7 月第 1 版

印数: 1—3 000 册

2014 年 7 月北京第 1 次印刷



定价: 89.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

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、消费品设计师的创造力。他们只需花费比使用同类软件更少的时间即可设计出更好、更有吸引力、更有创新力、在市场上更受欢迎的产品。SolidWorks 已成为目前市场上扩展性最佳的软件产品之一，并且集三维设计、分析、产品数据管理、多用户协作以及模具设计、线路设计等功能于一身。

为了适应 SolidWorks 软件市场日新月异的变化及广大三维软件用户的需求，本书邀请多位经验丰富的老师，从基础开始讲解，采用知识讲解与实例巩固相结合的方式，使读者能更全面地了解和使用 SolidWorks 软件。

一、本书特色

本书有以下 5 大特色。

■ 作者权威

本书作者是有多年的计算机辅助设计领域工作经验和教学经验，经提炼、总结，精心编著成书，力求全面细致地展现 SolidWorks 在工业设计应用领域的各种功能和使用方法。

■ 实例专业

本书中的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后，不仅能更好地保证读者学好知识点，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够独立地完成各种工程设计。

■ 内容全面

本书在有限的篇幅内，讲解了 SolidWorks 常用的全部功能，内容涵盖了草图绘制、零件建模、曲面造型、钣金设计、焊接设计、装配建模、动画制作、工程图、布线与管道设计、运动仿真、有限元分析等知识。“秀才不出屋，能知天下事”，读者只要有本书在手，便能 SolidWorks 知识全精通。本书不仅有透彻的讲解，还有丰富的实例，相信读者能够通过这些实例的演练找到一条学习 SolidWorks 的捷径。

■ 知行合一

本书结合大量的工业设计实例详细讲解 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，同时培养了读者的工程设计实践能力。

二、本书的组织结构和主要内容

本书是以最新的 SolidWorks 2013 中文版本为示例，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 19 章。

三、光盘使用说明

本书除利用传统的图解和文字来讲解外，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，以及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，作者亲自对实例动画进行了配音讲解，通过精心设计的多媒体界面，读者可以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

本书多媒体光盘插入光驱后会自动播放，读者可以采用如下方法停止自动播放，改为手动播放，以便查看光盘文件。首先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键单击，在弹出的快捷菜单中单击“打开”命令即可。

四、致谢

本书由刘昌丽和康士廷两位老师主编，同时李兵、李志尊、辛文彤、闫聪聪、杨雪静、左昉、王艳池、王培合、孙立明、卢园、孟培、王玉秋、胡仁喜、王佩楷、王敏、甘勤涛、张日晶、王义发、王玮、万金环等参与了部分章节的编写，对他们的付出表示真诚的感谢。

由于时间仓促，水平有限，疏漏之处在所难免，读者可以登录网站 www.sjzsanweishuwu.com、发邮件至作者信箱（win760520@126.com）或发邮件至本书责任编辑信箱（yubin@ptpress.com.cn），提出宝贵意见。

编 者

2013 年 10 月

目 录

第1章 SolidWorks 2013 入门.....1

- 1.1 SolidWorks 的设计思想.....2
 - 1.1.1 三维设计的3个基本概念.....2
 - 1.1.2 设计过程.....4
 - 1.1.3 设计方法.....5
- 1.2 SolidWorks 2013 简介.....6
 - 1.2.1 启动 SolidWorks 2013.....7
 - 1.2.2 新建文件.....7
 - 1.2.3 SolidWorks 用户界面.....9
- 1.3 文件管理.....13
 - 1.3.1 打开文件.....13
 - 1.3.2 保存文件.....15
 - 1.3.3 退出 SolidWorks 2013.....16
- 1.4 SolidWorks 工作环境设置.....17
 - 1.4.1 设置工具栏.....17
 - 1.4.2 设置工具栏命令按钮.....18
 - 1.4.3 设置快捷键.....20
 - 1.4.4 设置背景.....21
 - 1.4.5 设置实体颜色.....22
 - 1.4.6 设置单位.....24
- 1.5 SolidWorks 术语.....25

第2章 草图绘制基础.....28

- 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
 - 2.1.3 草图绘制工具.....30
 - 2.1.4 绘图光标和锁点光标.....33
- 2.2 草图绘制.....34
 - 2.2.1 绘制点.....34
 - 2.2.2 绘制直线与中心线.....35
 - 2.2.3 绘制圆.....38
 - 2.2.4 绘制圆弧.....39
 - 2.2.5 绘制矩形.....42
 - 2.2.6 绘制多边形.....44
 - 2.2.7 绘制椭圆与部分椭圆.....45
 - 2.2.8 绘制抛物线.....47
 - 2.2.9 绘制样条曲线.....48

- 2.2.10 绘制草图文字.....49
- 2.3 草图编辑.....50
 - 2.3.1 绘制圆角.....50
 - 2.3.2 绘制倒角.....51
 - 2.3.3 等距实体.....52
 - 2.3.4 转换实体引用.....54
 - 2.3.5 草图剪裁.....54
 - 2.3.6 草图延伸.....55
 - 2.3.7 分割草图.....56
 - 2.3.8 镜像草图.....56
 - 2.3.9 线性草图阵列.....58
 - 2.3.10 圆周草图阵列.....59
 - 2.3.11 移动草图.....59
 - 2.3.12 复制草图.....60
 - 2.3.13 旋转草图.....60
 - 2.3.14 缩放草图.....61
 - 2.3.15 伸展草图.....62
- 2.4 尺寸标注.....63
 - 2.4.1 度量单位.....63
 - 2.4.2 线性尺寸的标注.....63
 - 2.4.3 直径和半径尺寸的标注.....64
 - 2.4.4 角度尺寸的标注.....65
- 2.5 添加几何关系.....66
 - 2.5.1 添加几何关系.....67
 - 2.5.2 自动添加几何关系.....67
 - 2.5.3 显示/删除几何关系.....69
- 2.6 综合实例——拨叉草图.....69

第3章 基础特征建模.....74

- 3.1 特征建模基础.....75
- 3.2 参考几何体.....75
 - 3.2.1 基准面.....75
 - 3.2.2 基准轴.....81
 - 3.2.3 坐标系.....85
- 3.3 拉伸特征.....85
 - 3.3.1 拉伸实体特征.....88
 - 3.3.2 实例——圆头平键.....89
 - 3.3.3 拉伸切除特征.....91
 - 3.3.4 实例——盒状体.....92

3.4 旋转特征	94
3.4.1 旋转凸台/基体	95
3.4.2 实例——乒乓球	96
3.4.3 旋转切除	98
3.4.4 实例——酒杯	99
3.5 扫描特征	100
3.5.1 凸台/基体扫描	101
3.5.2 切除扫描	102
3.5.3 引导线扫描	103
3.5.4 实例——台灯支架	105
3.6 放样特征	109
3.6.1 设置基准面	109
3.6.2 凸台放样	109
3.6.3 引导线放样	111
3.6.4 中心线放样	112
3.6.5 用分割线放样	114
3.6.6 实例——电源插头	115
3.7 综合实例——摇臂	121

第4章 附加特征建模 126

4.1 圆角特征	127
4.1.1 等半径圆角特征	127
4.1.2 多半径圆角特征	129
4.1.3 圆形角圆角特征	129
4.1.4 逆转圆角特征	130
4.1.5 变半径圆角特征	131
4.1.6 实例——电机	133
4.2 倒角特征	137
4.2.1 创建倒角特征	137
4.2.2 实例——混合器	139
4.3 圆顶特征	146
4.3.1 创建圆顶特征	146
4.3.2 实例——螺丝刀	147
4.4 拔模特征	150
4.4.1 创建拔模特征	150
4.4.2 实例——球棒	154
4.5 抽壳特征	156
4.5.1 创建抽壳特征	157
4.5.2 实例——移动轮支架	158
4.6 孔特征	162
4.6.1 创建简单直孔	162
4.6.2 创建异型孔	164

4.6.3 实例——锁紧件	165
4.7 筋特征	167
4.7.1 创建筋特征	168
4.7.2 实例——轴承座	168
4.8 自由形特征	172
4.9 比例缩放	173
4.10 综合实例——支撑架	174

第5章 特征编辑 183

5.1 阵列特征	184
5.1.1 线性阵列	184
5.1.2 圆周阵列	186
5.1.3 草图阵列	187
5.1.4 曲线驱动阵列	188
5.1.5 表格驱动阵列	189
5.1.6 实例——电容	191
5.2 镜像特征	196
5.2.1 创建镜像特征	196
5.2.2 实例——台灯灯泡	197
5.3 特征的复制与删除	202
5.4 参数化设计	205
5.4.1 方程式驱动尺寸	205
5.4.2 系列零件设计表	207
5.5 综合实例——螺母紧固件系列	210

第6章 特征管理 217

6.1 库特征	218
6.1.1 库特征的创建与编辑	218
6.1.2 将库特征添加到零件中	219
6.2 查询	220
6.2.1 测量	220
6.2.2 质量属性	221
6.2.3 截面属性	222
6.3 零件的特征管理	224
6.3.1 退回与插入特征	224
6.3.2 压缩与解除压缩特征	227
6.3.3 Instant3D	229
6.4 综合实例——斜齿圆柱齿轮	231

第7章 模型显示 239

7.1 视图显示	240
7.1.1 显示方式	240

7.1.2 剖面视图	242	9.2 编辑曲面	308
7.2 模型显示	243	9.2.1 延伸曲面	308
7.2.1 设置零件的颜色	243	9.2.2 剪裁曲面	309
7.2.2 设置零件的照明度	246	9.2.3 填充曲面	311
7.2.3 贴图	248	9.2.4 中面	312
7.2.4 布景	250	9.2.5 替换面	313
7.2.5 光源	251	9.2.6 删除面	315
7.2.6 相机	256	9.2.7 移动/复制/旋转曲面	316
7.3 PhotoView 360 渲染	258	9.3 综合实例——茶壶模型	318
7.3.1 加载 PhotoView 360 插件	258	9.3.1 绘制壶身	318
7.3.2 编辑渲染选项	259	9.3.2 绘制壶盖	327
7.3.3 整合预览	261		
7.3.4 预览渲染	261	第 10 章 钣金设计	329
7.3.5 最终渲染	262	10.1 概述	330
7.3.6 排定渲染	264	10.2 钣金特征工具与钣金菜单	330
7.4 综合实例——茶叶盒	265	10.2.1 启用钣金特征工具栏	330
		10.2.2 钣金菜单	331
第 8 章 曲线创建	271	10.3 转换钣金特征	331
8.1 三维草图	272	10.3.1 使用基体-法兰特征	331
8.1.1 绘制三维草图	272	10.3.2 用零件转换为钣金的特征	332
8.1.2 实例——办公椅	274	10.4 钣金特征	332
8.2 创建曲线	280	10.4.1 法兰特征	332
8.2.1 投影曲线	280	10.4.2 边线法兰	337
8.2.2 组合曲线	282	10.4.3 斜接法兰	339
8.2.3 螺旋线和涡状线	282	10.4.4 褶边特征	341
8.2.4 实例——弹簧	285	10.4.5 绘制的折弯特征	342
8.2.5 分割线	287	10.4.6 闭合角特征	343
8.2.6 实例——茶杯	289	10.4.7 转折特征	345
8.2.7 通过参考点的曲线	291	10.4.8 放样折弯特征	346
8.2.8 通过 xyz 点的曲线	292	10.4.9 切口特征	348
8.3 综合实例——螺钉	294	10.4.10 展开钣金折弯	349
		10.4.11 断开边角/边角剪裁特征	352
第 9 章 曲面创建	298	10.4.12 通风口	353
9.1 创建曲面	299	10.4.13 实例——板卡固定座	356
9.1.1 拉伸曲面	299	10.5 钣金成型	360
9.1.2 旋转曲面	300	10.5.1 使用成型工具	360
9.1.3 扫描曲面	301	10.5.2 修改成型工具	362
9.1.4 放样曲面	302	10.5.3 创建新成型工具	363
9.1.5 等距曲面	303	10.6 综合实例——裤形三通管	366
9.1.6 延展曲面	304		
9.1.7 缝合曲面	304	第 11 章 焊接设计	380
9.1.8 实例——花盆	305	11.1 概述	381

11.2 焊接基础.....	381	11.12.3 绘制篮板.....	441
11.2.1 焊缝形式.....	381	11.12.4 渲染.....	446
11.2.2 焊接接头.....	382	第12章 装配体设计	448
11.3 焊件特征工具与焊件菜单.....	384	12.1 装配体基本操作.....	449
11.3.1 启用焊件特征工具栏.....	384	12.1.1 创建装配体文件.....	449
11.3.2 焊件菜单.....	385	12.1.2 插入装配零件.....	450
11.3.3 启用焊件特征工具栏.....	386	12.1.3 删除装配零件.....	451
11.4 焊件特征.....	386	12.2 定位零部件.....	452
11.5 结构构件特征.....	387	12.2.1 固定零部件.....	452
11.5.1 结构构件特征说明.....	387	12.2.2 移动零部件.....	452
11.5.2 结构构件特征创建步骤.....	389	12.2.3 旋转零部件.....	453
11.5.3 生成自定义结构构件轮廓.....	390	12.2.4 添加配合关系.....	454
11.6 剪裁/延伸特征.....	392	12.2.5 删除配合关系.....	455
11.6.1 剪裁/延伸特征选项说明.....	392	12.2.6 修改配合关系.....	456
11.6.2 剪裁/延伸特征创建步骤.....	394	12.2.7 SmartMates 配合方式.....	456
11.7 顶端盖特征.....	396	12.2.8 实例——绘制茶壶装配体.....	458
11.7.1 顶端盖特征选项说明.....	396	12.3 零件的复制、阵列与镜像.....	461
11.7.2 顶端盖特征创建步骤.....	397	12.3.1 零件的复制.....	461
11.8 角撑板特征.....	398	12.3.2 零件的阵列.....	461
11.8.1 角撑板特征选项说明.....	398	12.3.3 零件的镜像.....	463
11.8.2 角撑板特征创建步骤.....	399	12.4 装配体检查.....	466
11.9 圆角焊缝特征.....	400	12.4.1 碰撞测试.....	466
11.9.1 圆角焊缝特征选项说明.....	400	12.4.2 动态间隙.....	467
11.9.2 圆角焊缝特征创建步骤.....	401	12.4.3 体积干涉检查.....	468
11.9.3 实例——手推车车架.....	402	12.4.4 装配体统计.....	469
11.10 焊件切割清单.....	415	12.5 爆炸视图.....	470
11.10.1 更新焊件切割清单.....	415	12.5.1 生成爆炸视图.....	470
11.10.2 将特征排除在切割清单之外.....	415	12.5.2 编辑爆炸视图.....	471
11.10.3 自定义焊件切割清单属性.....	416	12.6 装配体的简化.....	472
11.10.4 焊件工程图.....	417	12.6.1 零部件显示状态的切换.....	473
11.10.5 在焊件工程图中生成切割清单.....	419	12.6.2 零部件压缩状态的切换.....	474
11.10.6 编辑切割清单.....	420	12.7 综合实例——轴承.....	475
11.10.7 添加零件序号.....	422	12.7.1 轴承外圈.....	476
11.10.8 生成焊件实体的视图.....	424	12.7.2 轴承内圈.....	477
11.11 装配体中焊缝的创建.....	425	12.7.3 滚动体.....	477
11.11.1 焊接类型.....	425	12.7.4 子装配体.....	478
11.11.2 焊缝的顶面高度和半径.....	426	12.7.5 保持架.....	479
11.11.3 焊缝结合面.....	426	12.7.6 装配零件.....	481
11.11.4 创建焊缝.....	428	第13章 工程图的绘制	484
11.12 综合实例——篮球架.....	429	13.1 工程图的绘制方法.....	485
11.12.1 绘制底座.....	430		
11.12.2 绘制支架.....	432		

13.2	定义图纸格式	486
13.3	标准三视图的绘制	488
13.4	模型视图的绘制	490
13.5	派生视图的绘制	491
13.5.1	剖面视图	491
13.5.2	旋转剖视图	493
13.5.3	投影视图	494
13.5.4	辅助视图	495
13.5.5	局部视图	496
13.5.6	断裂视图	498
13.6	操纵视图	499
13.6.1	移动和旋转视图	499
13.6.2	显示和隐藏	500
13.6.3	更改零部件的线型	501
13.6.4	图层	502
13.7	注解的标注	503
13.7.1	注释	503
13.7.2	表面粗糙度	504
13.7.3	形位公差	505
13.7.4	基准特征符号	506
13.8	分离工程图	506
13.9	打印工程图	507
13.10	综合实例——轴瓦工程图	508

第14章 SolidWorks Routing

布线与管道设计 515

14.1	SolidWorks Routing 基础	516
14.1.1	启动 SolidWorks Routing 插件	516
14.1.2	SolidWorks Routing 装配结构	516
14.1.3	SolidWorks Routing 中的文件名称	518
14.1.4	线路的类型	518
14.2	Routing 系统选项	518
14.2.1	一般步路设定	519
14.2.2	管道/管筒设计	521
14.2.3	电气电缆	521
14.3	SolidWorks 设计库	522
14.4	步路库管理	523
14.4.1	Routing 文件位置	523
14.4.2	步路零部件向导	524

14.4.3	电缆电线库	529
14.5	步路工具	532
14.5.1	连接点和线路点	532
14.5.2	自动步路	533
14.5.3	电缆夹	535
14.5.4	标准电缆和管筒	537
14.5.5	实例——视频接线	538
14.6	电气	553
14.6.1	按“从/到”开始	553
14.6.2	通过拖/放来开始	554
14.6.3	折弯	555
14.6.4	编辑线路	555
14.6.5	平展线路	557
14.6.6	实例——LED 灯	558
14.7	管道和管筒	564
14.7.1	弯管零件	564
14.7.2	法兰零件	564
14.7.3	焊接缝隙	564
14.7.4	定义短管	565
14.7.5	管道工程图	565
14.8	综合实例——分流管路	566
14.8.1	管路三维模型	567
14.8.2	管路工程图	574

第15章 SolidWorks Motion

运动仿真 581

15.1	虚拟样机技术及运动仿真	582
15.1.1	虚拟样机技术	582
15.1.2	数字化功能样机及机械系统动力学分析	583
15.2	Motion 分析运动算例	584
15.2.1	马达	584
15.2.2	弹簧	587
15.2.3	阻尼	588
15.2.4	接触	588
15.2.5	力	588
15.2.6	引力	590
15.3	综合实例——自卸车斗驱动	591
15.3.1	调入模型设置参数	591
15.3.2	仿真求解	594

第16章 动画制作 596

16.1	运动算例	597
------	------	-----

16.1.1	新建运动算例	597
16.1.2	运动算例 MotionManager 简介	597
16.2	动画向导	599
16.2.1	旋转	599
16.2.2	爆炸/解除爆炸	601
16.2.3	实例——轴承装配体分解结合动画	603
16.3	动画	605
16.3.1	基于关键帧动画	605
16.3.2	实例——创建茶壶的动画	606
16.3.3	基于马达的动画	607
16.3.4	实例——轴承装配体基于马达的动画	607
16.3.5	基于相机镜头的动画	611
16.3.6	实例——轴承装配体基于相机的动画	611
16.4	保存动画	615
16.5	综合实例——变速箱机构运动模拟	616

第 17 章 交互动画制作工具

3DVIA Composer 620

17.1	概述	621
17.1.1	3DVIA Composer 简介	621
17.1.2	图形用户界面	621
17.1.3	文件格式	623
17.2	功能区	625
17.2.1	文件	625
17.2.2	主页	628
17.2.3	渲染	630
17.2.4	作者	633
17.2.5	样式	635
17.2.6	变换	636
17.2.7	几何图形	637
17.2.8	工作间	638
17.2.9	窗口	638
17.2.10	动画	638
17.3	导航视图	639
17.3.1	导入模型	639
17.3.2	导航视图	640
17.3.3	预选取和选中对象	643
17.3.4	Digger	643

17.3.5	实例——查看传动装配体	645
17.4	视图和标记	651
17.4.1	视图	651
17.4.2	标记及注释	652
17.4.3	实例——标记凸轮阀	653
17.5	爆炸图和矢量图	662
17.5.1	移动	663
17.5.2	爆炸图	664
17.5.3	BOM 表格	665
17.5.4	矢量图	666
17.5.5	实例——脚轮爆炸图	667
17.6	动画制作	676
17.6.1	时间轴面板	676
17.6.2	事件	678
17.6.3	动画输出	679
17.6.4	发布交互格式	680
17.6.5	实例——滑动轴承的拆解与装配	681

第 18 章 SolidWorks Simulation

有限元分析 693

18.1	有限元分析法	694
18.2	有限元分析法 (FEA) 的基本概念	694
18.3	实例——手轮应力分析	695
18.4	SolidWorks Simulation 功能和特点	703
18.5	SolidWorks Simulation 的启动	703
18.6	SolidWorks Simulation 的使用	705
18.6.1	算例专题	705
18.6.2	定义材料属性	707
18.6.3	载荷和约束	708
18.6.4	网格的划分和控制	709
18.6.5	运行分析与观察结果	711
18.7	综合实例——简单拉压杆结构	713
18.7.1	建模	713
18.7.2	分析	715
18.8	综合实例——机翼振动分析	719
18.8.1	建模	720
18.8.2	分析	721
18.9	综合实例——冷却栅温度场分析	724
18.9.1	建模	725
18.9.2	分析	725

第 19 章 齿轮泵设计综合

实例..... (见光盘)	
19.1 螺钉.....	732
19.1.1 创建圆柱形基体.....	732
19.1.2 切除生成孔特征.....	733
19.1.3 创建切除圆锥面.....	733
19.1.4 创建内六角孔.....	734
19.1.5 创建螺柱部分.....	735
19.1.6 生成螺纹实体.....	735
19.2 压紧螺母.....	736
19.2.1 创建圆柱形基体.....	737
19.2.2 利用异形孔向导生成螺纹孔.....	737
19.2.3 创建螺纹孔底面.....	739
19.2.4 旋转生成退刀槽.....	739
19.2.5 打孔.....	740
19.2.6 阵列孔特征.....	741
19.2.7 创建通孔、倒角.....	741
19.3 齿轮泵后盖.....	742
19.3.1 创建齿轮泵后盖主体.....	743
19.3.2 创建螺纹特征.....	745
19.3.3 创建安装轴孔.....	747
19.3.4 创建螺钉连接孔.....	748
19.3.5 创建圆角特征.....	750
19.3.6 齿轮泵前盖设计.....	750
19.4 传动轴.....	751
19.4.1 创建轴基础造型.....	752
19.4.2 创建键槽.....	753
19.4.3 创建螺纹和倒角特征.....	754
19.4.4 支撑轴创建.....	756
19.5 圆锥齿轮.....	757
19.5.1 创建基本实体.....	757
19.5.2 创建锥齿特征.....	758
19.5.3 拉伸、切除实体生成锥齿轮.....	762
19.6 齿轮泵基座.....	762
19.6.1 创建基座主体.....	763
19.6.2 创建进出油口.....	766
19.6.3 创建连接螺纹孔特征.....	767
19.6.4 创建定位销孔特征.....	768
19.6.5 创建底座部分及倒圆角.....	769
19.7 齿轮泵装配.....	770
19.7.1 齿轮泵轴组件装配.....	770
19.7.2 总体装配.....	775
19.7.3 创建爆炸视图.....	780
19.8 齿轮泵装配工程图.....	789
19.8.1 创建视图.....	790
19.8.2 创建明细表.....	791
19.8.3 标注尺寸和技术要求.....	793

第1章 SolidWorks 2013 入门

SolidWorks 是一套机械设计自动化软件，它采用了大家熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。通过这套简单易学的软件，机械设计工程师能快速地按照其设计思想绘制出草图，进而运用特征与尺寸绘制模型实体、装配体及详细的工程图。

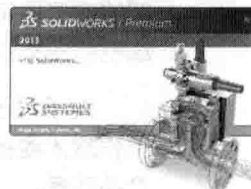
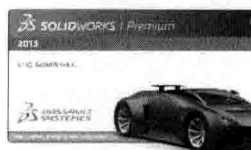
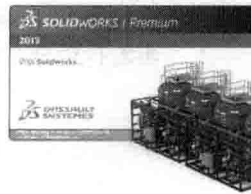
除了可进行产品设计外，SolidWorks 集成强大的辅助功能，还可以对设计的产品进行三维浏览、运动模拟、碰撞和运动分析以及受力分析等。

知识点

SolidWorks 2013 简介

文件管理

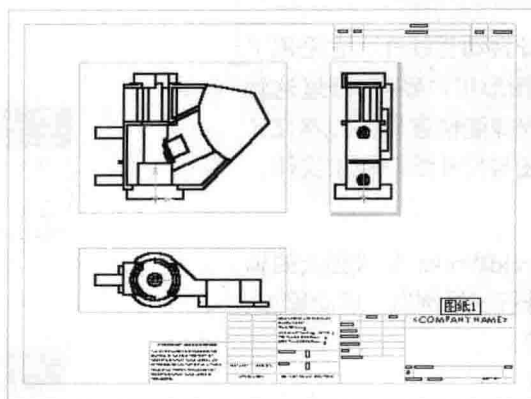
SolidWorks 工作环境设置



1.1 SolidWorks 的设计思想

SolidWorks 2013 是一套机械设计自动化软件,它采用了大家熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。通过这套简单易学的软件,机械设计师能快速地按照其设计思想绘制出草图。

利用 SolidWorks 2013 不仅可以生成二维工程图而且可以生成三维零件,并可以利用这些三维零件生成二维工程图及三维装配体,如图 1-1 所示。



(a) 二维零件工程图



(b) 三维装配体

图 1-1 SolidWorks 实例

1.1.1 三维设计的 3 个基本概念

1. 实体造型

实体造型就是在计算机中用一些基本元素来构造机械零件的完整几何模型。传统的工程设计方法是设计人员在图纸上利用几个不同的投影图来表示一个三维产品的设计模型,图纸上还有很多人为的规定、标准、符号和文字描述。对于一个较为复杂的部件,要用若干张图纸来描述。尽管这样,图纸上还是密布着各种线条、符号和标记等。工艺、生产和管理等部门的人员再去认真阅读这些图纸,理解设计意图,通过不同视图的描述想象出设计模型的每一个细节。而且由于传统制图的弊端,图纸上的错误也时有出现。

对于过于复杂的零件,设计人员有时只能采用代用毛坯,边加工设计边修改,经过长时间的工作后才能给出产品的最终设计图纸。所以,传统的设计方法严重影响着产品的设计制造周期和产品质量。

利用实体造型软件进行产品设计时,设计人员可以在计算机上直接进行三维设计,在屏幕上能够见到产品的真实三维模型,可以说这是工程设计方法的一个突破。在产品中的一个总趋势就是:产品零件的形状和结构越复杂,更改越频繁,采用三维实体软件进行设计的优越性越突出。

当零件在计算机中建立模型后,工程师就可以在计算机上方便地进行后续环节的设计工作,如部件的模拟装配、总体布置、管路铺设、运动模拟、干涉检查以及数控加工与模拟等。所以,它为在计算机集成制造和并行工程思想指导下实现整个生产环节采用统一的产品信息模型奠定了基础。

大体上有6类完整的表示实体的方法,具体如下。

- 单元分解法。
- 空间枚举法。
- 射线表示法。
- 半空间表示法。
- 构造实体几何(CSG)。
- 边界表示法(B-rep)。

只有后两种方法能正确地表示机械零件的几何实体模型,但仍有不足之处构造实体几何的体系不支持表面含有自由曲面的实体,模型不能直接用于NC加工为有限元分析等后继处理;世界表示法生成个别形体的过程相当复杂,不直观、不能由用户直接操作。

2. 参数化

传统的CAD绘图技术都用固定的尺寸值定义几何元素,输入的每一条线都有确定的位置。要想修改图面内容,只有删除原有线条后重画。而新产品的开发设计需要多次反复修改,进行零件形状和尺寸的综合协调和优化。对于定型产品的设计,需要形成系列,以便针对用户的生产特点提供不同吨位、功率、规格的产品型号。参数化设计可使产品的设计图随着某些结构尺寸的修改和使用环境的变化而自动修改图形。

参数化设计一般是指设计对象的结构形状比较定型,可以用一组参数来约束尺寸关系。参数的求解较为简单,参数与设计对象的控制尺寸有着明显的对应关系,设计结果的修改受到尺寸的驱动。生产中最常用的系列化标准件就属于这一类型。

3. 特征

特征是一个专业术语,它兼有形状和功能两种属性,包括特定几何形状、拓扑关系、典型功能、绘图表示方法、制造技术和公差要求。特征是产品设计与制造者最关注的对象,是产品局部信息的集合。特征模型利用高一层次的具有过程意义的实体(如孔、槽、内腔等)来描述零件。

基于特征的设计是把特征作为产品设计的基本单元,并将机械产品描述成特征的有机集合。

特征设计有突出的优点,在设计阶段就可以把很多后续环节要使用的有关信息放到数据库中。这样便于实现并行工程,使设计绘图、计算分析、工艺性审查到数控加工等后续环节工作都能顺利完成。

1.1.2 设计过程

在 SolidWorks 系统中,零件、装配体和工程都属于对象,它采用了自顶向下的设计方法创建对象,设计过程如图 1-2 所示。

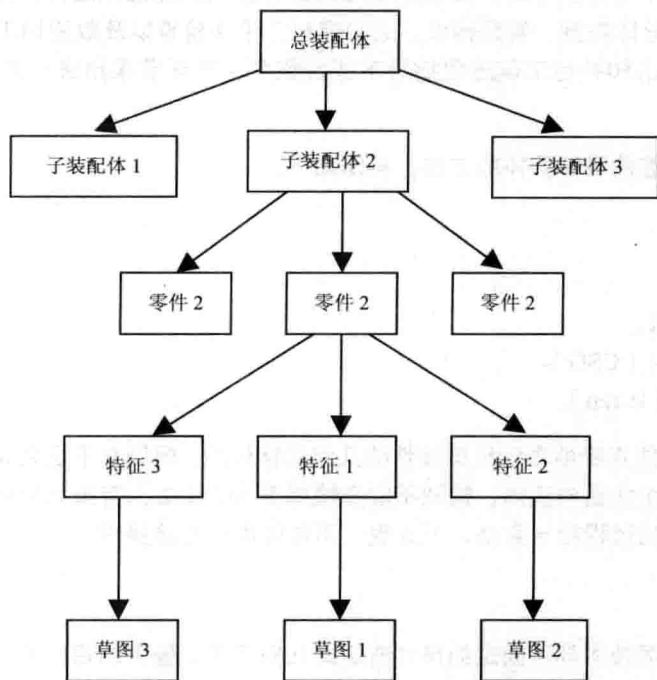


图 1-2 自顶向下的设计方法

图 1-2 所示的层次关系充分说明了在 SolidWorks 系统中,零件设计是核心;特征设计是关键;草图设计是基础。

草图指的是二维轮廓或横截面。对草图进行拉伸、旋转、放样或沿某一路径扫描等操作后即生成特征,如图 1-3 所示。

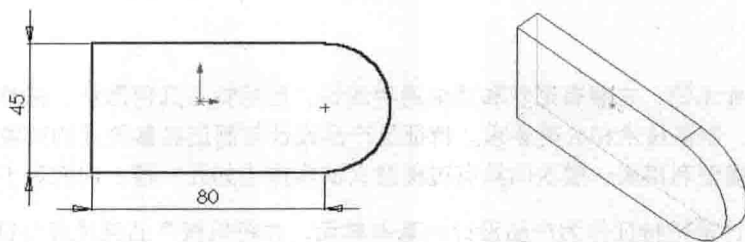


图 1-3 二维草图经拉伸生成特征

特征是指可以通过组合生成零件的各种形状(如凸台、切除、孔等)及操作(如圆角、倒角、抽壳等),部分特征如图 1-4 所示。

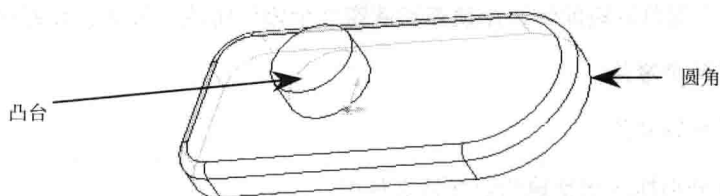


图 1-4 特征

1.1.3 设计方法

零件是 SolidWorks 系统中最主要的对象。传统的 CAD 设计方法是由平面（二维）到立体（三维），如图 1-5（a）所示。工程师首先设计出图纸，工艺人员或加工人员根据图纸还原出实际零件。然而在 SolidWorks 系统中却是工程师直接设计出三维实体零件，然后根据需要生成相关的工程图，如图 1-5（b）所示。

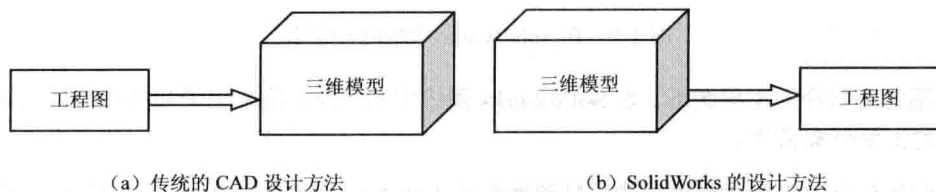


图 1-5 设计方法示意图

此外，SolidWorks 系统的零件的构造过程类似于真实制造环境下的生产过程，如图 1-6 所示。

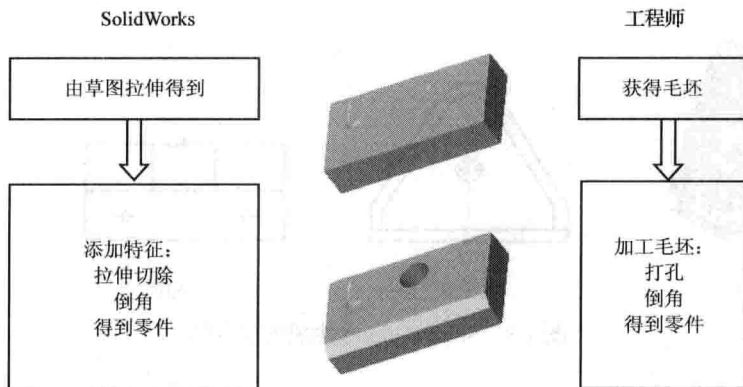


图 1-6 在 SolidWorks 中生成零件

装配件是若干零件的组合，是 SolidWorks 系统中的对象，通常用来实现一定的设计功能。在 SolidWorks 系统中，用户先设计好所需的零件，然后根据配合关系和约束条件将零件组装在一起，生成装配件。使用配合关系，可相对于其他零部件来精确地定位零部件，还可定义零部件如何相对于其他的零部件移动和旋转。通过继续添加配合关系，还可以将零部件移到所需的位置。配合会在零部件之间建立几何关系，例如共点、垂直、相切等。每种配合关系对于特定的几何实体组合有效。