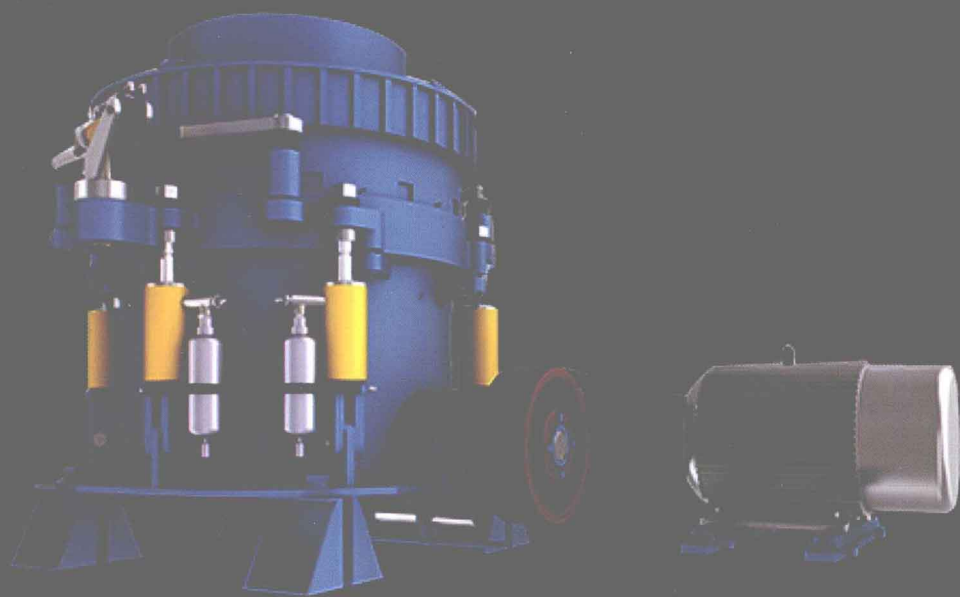


零点起步 轻松入门 实战演练 逐步精通



SolidWorks 2012 中文版

从入门 到精通

■ 辛文彤 李志尊 编著

559 个案例模型文件和结果文件。

241 个典型实例教学视频，视频总长达 **540** 分钟！

随书赠送两套典型模型的视频文件和源文件。

多媒体互动式教学



清华大学出版社 中国水利水电出版社



SolidWorks 2012 中文版

入门

到精通



本书是 SolidWorks 2012 中文版入门到精通的权威教材，内容全面、翔实，由浅入深，循序渐进，从 SolidWorks 2012 的入门知识开始，逐步深入到高级应用，包括：SolidWorks 2012 的入门知识、SolidWorks 2012 的建模基础、SolidWorks 2012 的装配体设计、SolidWorks 2012 的钣金设计、SolidWorks 2012 的焊件设计、SolidWorks 2012 的模具设计、SolidWorks 2012 的渲染和输出、SolidWorks 2012 的二次开发等。



SolidWorks 2012 中文版

从入门
到精通

■ 辛文彤 李志尊 编著

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2012中文版从入门到精通 / 辛文彤, 李志尊编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2012.1
(机械设计院. 从入门到精通)
ISBN 978-7-115-26746-7

I. ①S… II. ①辛… ②李… III. ①计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2012 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第223015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 2012 的知识精髓, 抛砖引玉地讲解了 SolidWorks 2012 在机械设计和工业设计中的应用。

本书按知识结构分为 13 章, 包括 SolidWorks 2012 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、曲线创建、曲面创建、钣金设计、装配体设计、动画制作、工程图的绘制和齿轮泵设计综合实例等。

附书光盘内容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。

机械设计院·从入门到精通

SolidWorks 2012 中文版从入门到精通

-
- ◆ 编 著 辛文彤 李志尊
责任编辑 俞 彬
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 30 彩插: 2
字数: 792 千字 2012 年 1 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-26746-7

定价: 59.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

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。SolidWorks 已成为目前市场上扩展性最佳的软件产品，也是唯一集三维设计、分析、产品数据管理、多用户协作以及模具设计、线路设计等功能的软件。

为了平衡 SolidWorks 软件市场日新月异的变化及广大三维软件用户的需求，本书综合众位经验丰富的老师，从基础讲解软件，知识讲解与实例巩固同行，使读者能更全面地了解使用 SolidWorks 软件。

一、本书特色

本书有以下 5 大特色。

■ 作者权威

本书作者有多年的计算机辅助设计领域工作经验和教学经验。作者总结多年的设计经验以及教学的心得体会，历时多年精心编著，力求全面细致地展现出 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，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，包罗了 SolidWorks 常用的全部功能讲解，内容涵盖了草图绘制、零件建模、曲面造型、钣金设计、装配建模、动画制作、工程图等知识。“秀才不出屋，能知天下事”，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 的捷径。

■ 知行合一

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 2012 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 13 章，各部分内容如下。

第 1 章主要介绍 SolidWorks 2012 入门。

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章主要介绍放置特征建模。

第5章主要介绍特征编辑。

第6章主要介绍特征管理。

第7章主要介绍曲线的创建。

第8章主要介绍曲面的创建。

第9章主要介绍钣金设计。

第10章主要介绍装配体设计。

第11章主要介绍动画制作。

第12章主要介绍工程图的绘制。

第13章通过齿轮泵设计综合实例演示了 SolidWorks 2012 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

本书由军械工程学院的辛文彤和李志尊两位老师主编,其中辛文彤执笔编写了第1~7章,李志尊执笔编写了第8~13章。同时刘昌丽、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、胡仁喜、王佩楷、王敏、康士廷、张日晶、王义发、郑长松等也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,编者水平有限,疏漏之处在所难免,读者可以登录网站 www.sjzsanweishuwu.com、发邮件至编者 (win760520@126.com) 或发邮件至本书责任编辑 (yubin@ptpress.com.cn), 提出宝贵意见。

编 者

2011.2

目 录

第 1 章 SolidWorks 2012 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 2012 简介	6
1.2.1 启动 SolidWorks 2012	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	14
1.3.3 退出 SolidWorks 2012	16
1.4 SolidWorks 工作环境设置	16
1.4.1 设置工具栏	16
1.4.2 设置工具栏命令按钮	17
1.4.3 设置快捷键	19
1.4.4 设置背景	20
1.4.5 设置实体颜色	21
1.4.6 设置单位	22
1.5 SolidWorks 术语	24

第 2 章 草图绘制基础

2.1 草图绘制的基本知识	27
2.1.1 进入草图绘制	27
2.1.2 退出草图绘制	28
2.1.3 草图绘制工具	28
2.1.4 绘图光标和锁点光标	31
2.2 草图绘制	31
2.2.1 绘制点	32
2.2.2 绘制直线与中心线	33

2.2.3 绘制圆	35
2.2.4 绘制圆弧	37
2.2.5 绘制矩形	40
2.2.6 绘制多边形	42
2.2.7 绘制椭圆与部分椭圆	43
2.2.8 绘制抛物线	45
2.2.9 绘制样条曲线	45
2.2.10 绘制草图文字	47
2.3 草图编辑	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 镜像草图	54
2.3.9 线性草图阵列	55
2.3.10 圆周草图阵列	56
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
2.3.15 伸展草图	58
2.4 尺寸标注	59
2.4.1 度量单位	59
2.4.2 线性尺寸的标注	60
2.4.3 直径和半径尺寸的标注	61
2.4.4 角度尺寸的标注	61
2.5 添加几何关系	62
2.5.1 添加几何关系	63
2.5.2 自动添加几何关系	64
2.5.3 显示/删除几何关系	65
2.6 综合实例——拨叉草图	66

第3章 基础特征建模	70	4.2 倒角特征	127
3.1 特征建模基础	71	4.2.1 创建倒角特征	128
3.2 参考几何体	71	4.2.2 实例——混合器	129
3.2.1 基准面	71	4.3 圆顶特征	135
3.2.2 基准轴	77	4.3.1 创建圆顶特征	136
3.2.3 坐标系	80	4.3.2 实例——螺丝刀	136
3.3 拉伸特征	81	4.4 拔模特征	139
3.3.1 拉伸实体特征	83	4.4.1 创建拔模特征	140
3.3.2 实例——圆头平键	84	4.4.2 实例——球棒	143
3.3.3 拉伸切除特征	86	4.5 抽壳特征	145
3.3.4 实例——盒状体	87	4.5.1 创建抽壳特征	146
3.4 旋转特征	89	4.5.2 实例——移动轮支架	147
3.4.1 旋转凸台/基体	89	4.6 孔特征	150
3.4.2 实例——乒乓球	91	4.6.1 创建简单直孔	150
3.4.3 旋转切除	92	4.6.2 创建异型孔	152
3.4.4 实例——酒杯	93	4.6.3 实例——锁紧件	153
3.5 扫描特征	94	4.7 筋特征	155
3.5.1 凸台/基体扫描	95	4.7.1 创建筋特征	156
3.5.2 切除扫描	96	4.7.2 实例——轴承座	156
3.5.3 引导线扫描	97	4.8 自由形特征	160
3.5.4 实例——台灯支架	99	4.9 比例缩放	160
3.6 放样特征	102	4.10 综合实例——支撑架	161
3.6.1 设置基准面	102	第5章 特征编辑	169
3.6.2 凸台放样	102	5.1 阵列特征	170
3.6.3 引导线放样	104	5.1.1 线性阵列	170
3.6.4 中心线放样	105	5.1.2 圆周阵列	172
3.6.5 用分割线放样	106	5.1.3 草图阵列	173
3.6.6 实例——电源插头	107	5.1.4 曲线驱动阵列	174
3.7 综合实例——摇臂	113	5.1.5 表格驱动阵列	175
第4章 放置特征建模	117	5.1.6 实例——电容	177
4.1 圆角特征	118	5.2 镜像特征	181
4.1.1 等半径圆角特征	118	5.2.1 创建镜像特征	182
4.1.2 多半径圆角特征	119	5.2.2 实例——台灯灯泡	183
4.1.3 圆形角圆角特征	120	5.3 特征的复制与删除	188
4.1.4 逆转圆角特征	121	5.4 参数化设计	190
4.1.5 变半径圆角特征	122	5.4.1 方程式驱动尺寸	190
4.1.6 实例——电机	124		

5.4.2 系列零件设计表	193	8.1.1 拉伸曲面	255
5.5 综合实例——螺母紧固件系列	195	8.1.2 旋转曲面	256
第 6 章 特征管理	202	8.1.3 扫描曲面	257
6.1 库特征	203	8.1.4 放样曲面	258
6.1.1 库特征的创建与编辑	203	8.1.5 等距曲面	259
6.1.2 将库特征添加到零件中	204	8.1.6 延展曲面	259
6.2 查询	205	8.1.7 缝合曲面	260
6.2.1 测量	205	8.1.8 实例——花盆	261
6.2.2 质量特性	206	8.2 编辑曲面	263
6.2.3 截面属性	207	8.2.1 延伸曲面	263
6.3 零件的特征管理	209	8.2.2 剪裁曲面	264
6.3.1 退回与插入特征	209	8.2.3 填充曲面	266
6.3.2 压缩与解除压缩特征	211	8.2.4 中面	267
6.3.3 Instant3D	214	8.2.5 替换面	268
6.4 零件的外观	215	8.2.6 删除面	269
6.4.1 设置零件的颜色	215	8.2.7 移动/复制/旋转曲面	271
6.4.2 设置零件的透明度	217	8.3 综合实例——茶壶模型	273
6.4.3 实例——木质音箱	218	8.3.1 绘制壶身	273
6.5 综合实例——斜齿圆柱齿轮	224	8.3.2 绘制壶盖	280
第 7 章 曲线创建	229	第 9 章 钣金设计	283
7.1 三维草图	230	9.1 概述	284
7.1.1 绘制三维草图	230	9.2 钣金特征工具与钣金菜单	284
7.1.2 实例——办公椅	232	9.2.1 启用钣金特征工具栏	284
7.2 创建曲线	237	9.2.2 钣金菜单	285
7.2.1 投影曲线	237	9.3 转换钣金特征	285
7.2.2 组合曲线	239	9.3.1 使用基体-法兰特征	285
7.2.3 螺旋线和涡状线	240	9.3.2 用零件转换为钣金的特征	286
7.2.4 实例——弹簧	242	9.4 钣金特征	286
7.2.5 分割线	244	9.4.1 法兰特征	286
7.2.6 实例——茶杯	246	9.4.2 边线法兰	291
7.2.7 通过参考点的曲线	248	9.4.3 斜接法兰	292
7.2.8 通过 xyz 点的曲线	249	9.4.4 褶边特征	294
7.3 综合实例——螺钉	250	9.4.5 绘制的折弯特征	296
第 8 章 曲面创建	254	9.4.6 闭合角特征	297
8.1 创建曲面	255	9.4.7 转折特征	298
		9.4.8 放样折弯特征	299
		9.4.9 切口特征	301
		9.4.10 展开钣金折弯	302
		9.4.11 断开边角/边角剪裁特征	305

9.4.12	通风口	306
9.4.13	实例——板卡固定座	308
9.5	钣金成型	312
9.5.1	使用成型工具	312
9.5.2	修改成型工具	313
9.5.3	创建新成型工具	314
9.6	综合实例——裤形三通管	317

第 10 章 装配体设计 329

10.1	装配体基本操作	330
10.1.1	创建装配体文件	330
10.1.2	插入装配零件	331
10.1.3	删除装配零件	332
10.2	定位零部件	332
10.2.1	固定零部件	332
10.2.2	移动零部件	333
10.2.3	旋转零部件	334
10.2.4	添加配合关系	335
10.2.5	删除配合关系	335
10.2.6	修改配合关系	336
10.2.7	SmartMates 配合方式	336
10.2.8	实例——绘制茶壶装配体	338
10.3	零件的复制、阵列与镜像	340
10.3.1	零件的复制	340
10.3.2	零件的阵列	341
10.3.3	零件的镜像	342
10.4	装配体检查	345
10.4.1	碰撞测试	345
10.4.2	动态间隙	346
10.4.3	体积干涉检查	347
10.4.4	装配体统计	348
10.5	爆炸视图	349
10.5.1	生成爆炸视图	349
10.5.2	编辑爆炸视图	350
10.6	装配体的简化	351
10.6.1	零部件显示状态的切换	351
10.6.2	零部件压缩状态的切换	352
10.7	综合实例——轴承	353

10.7.1	轴承外圈	353
10.7.2	轴承内圈	354
10.7.3	滚动体	355
10.7.4	子装配体	356
10.7.5	保持架	357
10.7.6	装配零件	359

第 11 章 动画制作 361

11.1	运动算例	362
11.1.1	新建运动算例	362
11.1.2	运动算例 MotionManager 简介	362
11.2	动画向导	364
11.2.1	旋转	364
11.2.2	爆炸/解除爆炸	365
11.2.3	实例——轴承装配体分解结合动画	367
11.3	动画	369
11.3.1	基于关键帧动画	370
11.3.2	实例——创建茶壶的动画	370
11.3.3	基于马达的动画	372
11.3.4	实例——轴承装配体基于马达的动画	374
11.3.5	基于相机镜头的动画	377
11.3.6	实例——轴承装配体基于相机的动画	377
11.4	基本运动	382
11.4.1	弹簧	382
11.4.2	引力	383
11.5	保存动画	383
11.6	综合实例——变速箱机构运动模拟	384

第 12 章 工程图的绘制 388

12.1	工程图的绘制方法	389
12.2	定义图纸格式	391
12.3	标准三视图的绘制	392
12.4	模型视图的绘制	394
12.5	派生视图的绘制	395

12.5.1 剖面视图	395	13.2.5 打孔	424
12.5.2 旋转剖视图	397	13.2.6 阵列孔特征	425
12.5.3 投影视图	398	13.2.7 创建通孔、倒角	425
12.5.4 辅助视图	399	13.3 齿轮泵后盖	426
12.5.5 局部视图	400	13.3.1 创建齿轮泵后盖主体	427
12.5.6 断裂视图	401	13.3.2 创建螺纹特征	429
12.6 操纵视图	402	13.3.3 创建安装轴孔	431
12.6.1 移动和旋转视图	402	13.3.4 创建螺钉连接孔	431
12.6.2 显示和隐藏	403	13.3.5 创建圆角特征	433
12.6.3 更改零部件的线型	404	13.3.6 齿轮泵前盖设计	434
12.6.4 图层	405	13.4 传动轴	434
12.7 注解的标注	406	13.4.1 创建轴基础造型	435
12.7.1 注释	406	13.4.2 创建键槽	436
12.7.2 表面粗糙度	406	13.4.3 创建螺纹和倒角特征	437
12.7.3 形位公差	407	13.4.4 支撑轴创建	439
12.7.4 基准特征符号	408	13.5 圆锥齿轮	439
12.8 分离工程图	409	13.5.1 创建基本实体	440
12.9 打印工程图	410	13.5.2 创建锥齿特征	441
12.10 综合实例——轴瓦工程图	410	13.5.3 拉伸、切除实体生成锥 齿轮	444
第 13 章 齿轮泵设计综合 实例	416	13.6 齿轮泵基座	445
13.1 螺钉	417	13.6.1 创建基座主体	445
13.1.1 创建圆柱形基体	417	13.6.2 创建进出油口	448
13.1.2 切除生成孔特征	418	13.6.3 创建连接螺纹孔特征	449
13.1.3 创建切除圆锥面	418	13.6.4 创建定位销孔特征	450
13.1.4 创建内六角孔	419	13.6.5 创建底座部分及倒圆角	451
13.1.5 创建螺柱部分	419	13.7 齿轮泵装配	452
13.1.6 生成螺纹实体	420	13.7.1 齿轮泵轴组件装配	452
13.2 压紧螺母	421	13.7.2 总体装配	456
13.2.1 创建圆柱形基体	421	13.7.3 创建爆炸视图	461
13.2.2 利用异形孔向导生成螺纹孔	422	13.8 齿轮泵装配工程图	466
13.2.3 创建螺纹孔底面	423	13.8.1 创建视图	466
13.2.4 旋转生成退刀槽	423	13.8.2 创建明细表	468
		13.8.3 标注尺寸和技术要求	469

第1章

SolidWorks 2012 入门

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。

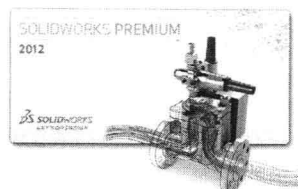
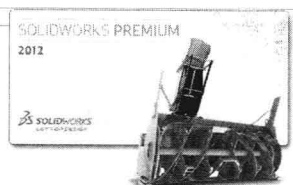
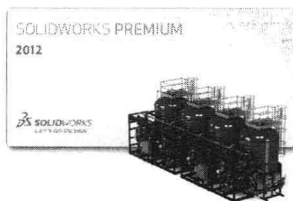
除了进行产品设计外，SolidWorks 还集成了强大的辅助功能，可以对设计的产品进行三维浏览、运动模拟、碰撞和运动分析、受力分析等。

知识点

SolidWorks 2012 简介

文件管理

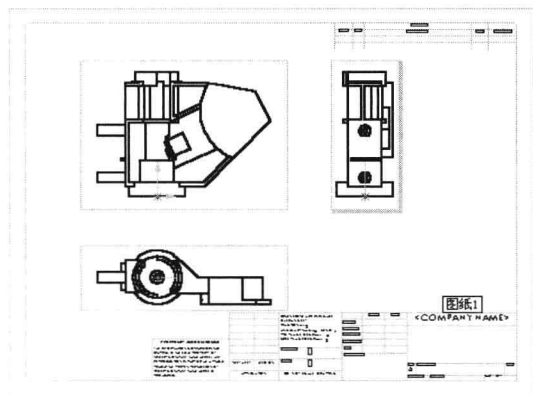
SolidWorks 工作环境设置



1.1 SolidWorks 的设计思想

SolidWorks 2012 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,机械设计师能快速地按照其设计思想绘制出草图。

利用 SolidWorks 2012 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。



二维零件工程图



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。这项工作非常艰苦,由于一个人的能力有限,设计人员不可能保证图纸的每个细节都正确。尽管经过层层设计主管检查和审批,图纸上的错误总是在所难免。

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,经过长时间的艰苦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,所以这是工程设计方法的一个突破。在产品设计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很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:

- 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。

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,图 1-2 显示了这种设计过程。

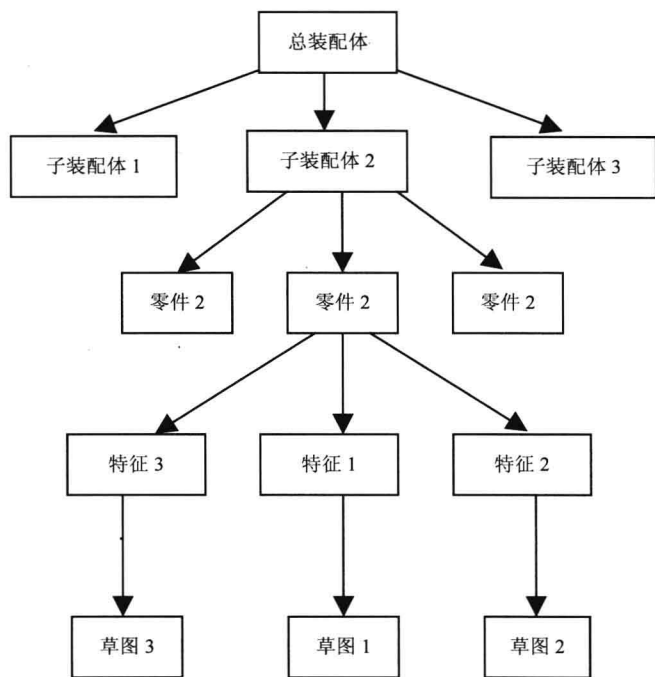


图 1-2 自顶向下的设计方法

图 1-3 所示的层次关系充分说明在 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。

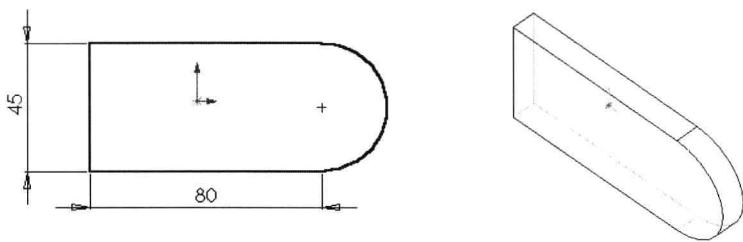


图 1-3 二维草图经拉伸生成特征

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。

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),图 1-4 所示给出了几种特征。

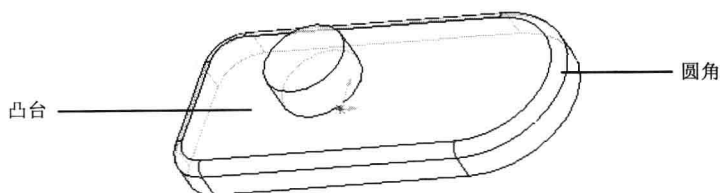
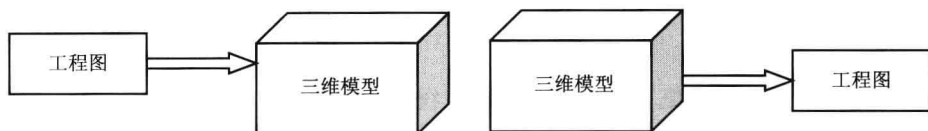


图 1-4 特征

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 1-5a 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 1-5b 所示。



(a) 传统的 CAD 设计方法

(b) SolidWorks 的设计方法

图 1-5 设计方法示意图

此外，SolidWorks 系统的零件设计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。

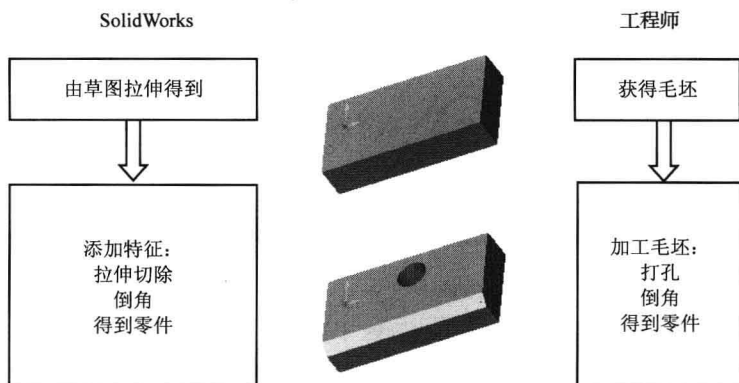


图 1-6 在 SolidWorks 中生成零件

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，然后根据配和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。

图 1-7 所示是一个简单的装配体，由顶盖和底座 2 个零件组成。设计、装配过程如下。

- (1) 首先设计出两个零件。
- (2) 新建一个装配体文件。
- (3) 将两个零件分别拖入到新建的装配体文件中。

(4) 使顶盖底面和底座顶面重合，顶盖底一个侧面和底座对应的侧面重合，将顶盖和底座装配在一起，从而完成装配工作。

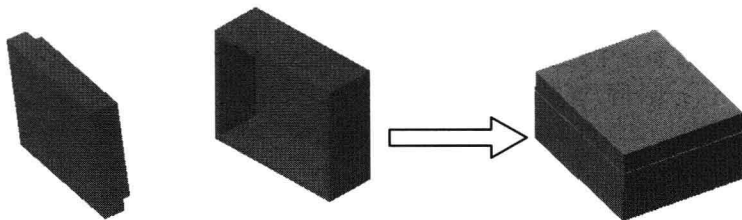


图 1-7 在 SolidWorks 中生成装配体

工程图就是常说的工程图纸，是 SolidWorks 系统中的对象，用来记录和描述设计结果，是工程设计中的主要档案文件。

用户根据设计好的零件和装配件，按照图纸的表达需要，通过 SolidWorks 系统中的命令，生成各种视图、剖面图、轴侧图等，然后添加尺寸说明，得到最终的工程图。图 1-8 所示显示了一个零件的多个视图，它们都是由实体零件自动生成的，无需进行二维绘图设计，这也体现了三维设计的优越性。此外，当对零件或装配体进行了修改，则对应的工程图文件也会相应地修改。

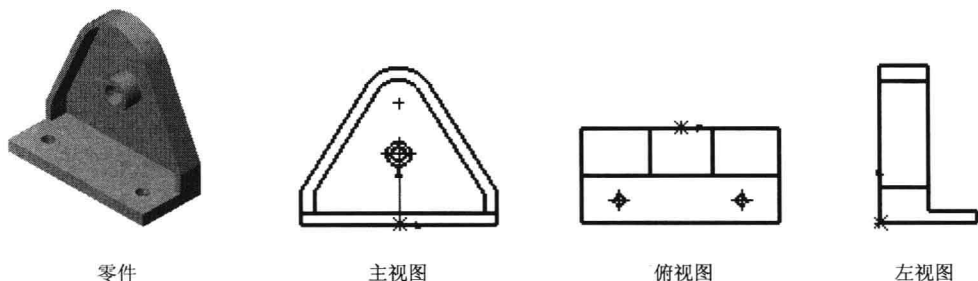


图 1-8 SolidWorks 中生成的工程图

1.2 SolidWorks 2012 简介

SolidWorks 公司推出的 SolidWorks 2012 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，性能和质量进行了大幅度的完善，同时开发了更多 SolidWorks 新设计功能，使产品开发流程发生根本性的变革；支持全球性的协作和连接，增强了项目的广泛合作。

SolidWorks 2012 在用户界面、草图绘制、特征、成本、零件、装配体、SolidWorks Enterprise