

SolidWorks 工程设计与开发系列



SolidWorks 2012

中文版

钣金·焊接·管道与布线 从入门到精通

SOLIDWORKS PREMIUM

2012

三维书屋工作室

胡仁喜 康士廷 刘昌丽 等编著



长达 310 分钟

录音讲解 AVI 文件

25 个 实例源文件
结果文件



Image courtesy of ABCO

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

SolidWorks 2012 中文版

钣金·焊接·管道与布线从入门到精通

三维书屋工作室

胡仁喜 康士廷 刘昌丽 等编著



机械工业出版社

本书分为建模基础、钣金设计、焊接设计、管道与布线设计4篇,其中建模基础篇包括 SolidWorks 2012 概述、草图绘制、零件造型和特征相关技术、装配体的应用、创建工程图等5章;钣金设计篇包括钣金基础知识、钣金特征、钣金成形工具、简单钣金零件设计实例、复杂钣金零件设计实例和钣金零件关联设计等6章;焊接设计篇包括焊接基础知识、焊接特征工具、切割清单与焊缝、简单焊接件设计实例和复杂焊接件设计实例等5章;管道与布线设计包括 SolidWorks Routing 管道与布线基础和管道与布线实例两章。

全书突出技能培养的特色,体现了理论和功能结合的完整性。内容紧密结合现代设计与制造的需求,并力求做到文字精练、语言通俗易懂,举例实用。从实际操作入手,讲解详细,深入浅出,操作步骤简单明了,使读者根据书中的讲解很快能上机操作,掌握操作技能。全书结合实例编写,使读者能够更快、更熟练地掌握 SolidWorks 2012 的钣金、焊接、管道与布线设计技术,为工程设计带来更多的便利。

本书适合作为大中专院校学生作为自学辅导教材,也可以作为钣金、焊接、管道与布线设计人员自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks2012 中文版钣金、焊接、管道与布线从入门到精通/
胡仁喜等编著. —2 版. —北京:机械工业出版社,2012.4
ISBN 978-7-111-38423-6

I. ①S… II. ①胡… III. ①计算机辅助设计—应用软件
IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 100639 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:曲彩云 责任编辑:曲彩云

责任印制:杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2012 年 6 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·29 印张·714 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-38423-6

ISBN 978-7-89433-455-8(光盘)

定价:69.00 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

策划编辑:(010) 88379782

社服 务 中 心:(010)88361066

网络服务

销 售 一 部:(010)68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

SolidWorks 软件是美国 SolidWorks 公司开发的三维 CAD 产品,它是基于 Windows 系统的操作平台。SolidWorks 是创新的易学易用的标准三维设计软件,具有全面的实体建模功能,可以生成各种实体,广泛应用在各种行业,如机械设计、工业设计、飞行器设计、电子设计、消费品设计、通信器材设计、汽车设计等行业。

钣金是指厚度均一的金属薄板,在汽车、航空、航天、机械/设备和消费产品等行业广泛应用。在市场上,钣金零件占全部金属制品的 90% 以上。在轻工业产品中,金属件基本都是钣金产品。

焊接件是指将两个或多个零件焊接在一起组成的新的构件。焊接件在工业生产和日常生活中大量应用。

由于钣金件和焊接件具有广泛用途, SolidWorks 2012 中文版设置了钣金和焊接模块,专用于钣金和焊接件的设计工作。将 SolidWorks 软件应用到钣金零件的设计制造中,则可以使钣金和焊接零件的设计非常快捷,制造装配效率得以显著提高。SolidWorks 钣金和焊接设计模块基于实体和特征的方法来定义钣金和焊接零件。SolidWorks 钣金设计模块采用特征造型技术,可以建立一个既反映钣金和焊接零件特点又能满足 CAD/CAM 系统要求的钣金和焊接零件模型。它除了提供钣金和焊接零件的完整信息模型外,还可以较好地解决现有的一些几何造型设计存在的问题。

管道与布线设计主要针对复杂的细长线路进行设计。这类问题在现代工业和工程中经常出现,利用 SolidWorks 的管道与布线设计模块,可以快速方便地实现这种复杂的细长线路的设计过程,大大提高工程设计的效率。

本书分为建模基础、钣金设计、焊接设计、管道与布线设计共 4 篇,其中建模基础篇包括 SolidWorks 2012 概述、草图绘制、零件造型和特征相关技术、装配体的应用、创建工程图等 5 章;钣金设计篇包括钣金基础知识、钣金特征、钣金成形工具、简单钣金零件设计实例、复杂钣金零件设计实例和钣金零件关联设计等 6 章;焊接设计篇包括焊接基础知识、焊接特征工具、切割清单与焊缝、简单焊接件设计实例和复杂焊接件设计实例等 5 章;管道与布线设计包括 SolidWorks Routing 管道与布线基础和管道与布线实例两章。

本书突出技能培养的特色,体现了理论和功能结合的完整性。内容紧密结合现代设计与制造的需求,并力求做到文字精练、语言通俗易懂,举例实用。从实际操作入手,讲解详细,深入浅出,操作步骤简单明了,使读者根据书中的讲解很快能上机操作,掌握操作技能。全书结合实例编写,使读者能够更快、更熟练地掌握 SolidWorks 2012 的钣金、焊接、管道与布线设计技术,为工程设计带来更多的便利。

随书光盘包含全书所有实例的源文件以及所有实例操作过程 AVI 录屏动画,可以帮助读者更加形象生动地学习本书。

本书由三维书屋工作室策划,胡仁喜、康士廷、刘昌丽、王佩楷、王玮、董伟、周冰、张俊生、王兵学、王渊峰、王艳池、王培合、王玉秋、袁涛、王义发和王敏编写。由于作者水平有限,加上时间仓促,书中错误在所难免,希望读者登录 www.sjzsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 批评指正。

作 者

目 录

前言

第 1 篇 建模基础篇

第 1 章 Solidworks2012 概述.....	2
1.1 SolidWorks 操作界面.....	3
1.1.1 启动 SolidWorks.....	3
1.1.2 SolidWorks 的文件操作.....	9
1.1.3 常用的工具命令.....	12
1.2 SolidWorks 工作环境设置.....	20
1.2.1 设置工具栏.....	20
1.2.2 设置工具栏命令按钮.....	22
1.2.3 设置快捷键.....	23
1.2.4 设置背景.....	23
1.2.5 设置颜色.....	26
1.2.6 设置单位.....	27
1.3 SolidWorks 的设计思想.....	28
1.3.1 三维设计的 3 个基本概念.....	28
1.3.2 设计过程.....	30
1.3.3 设计方法.....	31
第 2 章 草图绘制.....	33
2.1 草图的创建.....	34
2.1.1 新建一个二维草图.....	34
2.1.2 在零件的面上绘制草图.....	35
2.1.3 从已有的草图派生新的草图.....	36
2.2 基本图形绘制.....	37
2.2.1 直线的绘制.....	37
2.2.2 圆的绘制.....	38
2.2.3 圆弧的绘制.....	39
2.2.4 矩形的绘制.....	40
2.2.5 平行四边形的绘制.....	40
2.2.6 多边形的绘制.....	41
2.2.7 椭圆和椭圆弧的绘制.....	42
2.2.8 抛物线的绘制.....	42
2.2.9 样条曲线的绘制.....	42
2.2.10 在模型面上插入文字.....	43
2.3 对草图实体的操作.....	44

2.3.1	分割曲线	44
2.3.2	圆角的绘制	44
2.3.3	倒角的绘制	45
2.3.4	转换实体引用	46
2.3.5	草图镜像	46
2.3.6	延伸和裁剪实体	47
2.3.7	等距实体	47
2.3.8	构造几何线的生成	48
2.3.9	线性阵列	48
2.3.10	圆周阵列	50
2.3.11	修改草图工具的使用	52
2.3.12	伸展草图	52
2.4	尺寸标注	53
2.4.1	度量单位	53
2.4.2	线性尺寸的标注	53
2.4.3	直径和半径尺寸的标注	54
2.4.4	角度尺寸的标注	55
2.5	添加几何关系	56
2.5.1	添加几何关系	56
2.5.2	自动添加几何关系	57
2.5.3	显示/删除几何关系	58
2.6	检查草图	59
第3章	零件造型和特征相关技术	61
3.1	定位特征	62
3.1.1	基准面	62
3.1.2	基准轴	63
3.1.3	参考点	63
3.1.4	坐标系	64
3.2	基于草图的特征	64
3.2.1	拉伸	64
3.2.2	旋转	66
3.2.3	扫描	67
3.2.4	放样	69
3.3	基于特征的特征	70
3.3.1	倒角	70
3.3.2	圆角	71

3.3.3	抽壳	73
3.3.4	筋	74
3.3.5	拔模	75
3.3.6	孔特征	77
3.4	复杂特征	78
3.4.1	线性阵列	78
3.4.2	圆周阵列	79
3.4.3	镜像	80
3.5	零件的其他设计表达	81
3.5.1	配置颜色和光学效果	81
3.5.2	赋予零件材质	83
3.5.3	CAD 模型分析	83
第 4 章	装配体的应用	85
4.1	建立装配体文件	86
4.1.1	创建装配体	86
4.1.2	插入装配零件	88
4.1.3	删除装配零件	88
4.1.4	进行零件装配	89
4.1.5	常用配合方法	91
4.2	零部件压缩与轻化	92
4.2.1	压缩状态	92
4.2.2	改变压缩状态	93
4.2.3	轻化状态	93
4.3	装配体的干涉检查	94
4.3.1	配合属性	94
4.3.2	干涉检查	95
4.4	装配体爆炸视图	95
4.4.1	爆炸属性管理器	96
4.4.2	爆炸视图编辑	97
4.4.3	爆炸的解除	97
第 5 章	创建工程图	98
5.1	设置工程图环境	99
5.1.1	建立新图形	99
5.1.2	图纸格式	101
5.2	建立工程视图	103
5.2.1	建立三视图	103
5.2.2	建立剖视图	104

	5.2.3 建立投影视图	105
	5.2.4 建立辅助视图	105
	5.2.5 建立局部放大视图	106
	5.3 修改工程视图	107
	5.3.1 移动视图	108
	5.3.2 旋转视图	108
	5.3.3 删除视图	108
	5.3.4 隐藏和显示视图	109
	5.3.5 显示方式的设置	109
	5.3.6 改变零部件的线型	110
	5.3.7 改变比例	110
	5.3.8 修改剖面线	111
	5.4 尺寸标注和技术要求	111
	5.5 明细表和序号	112
	5.6 转换为 AutoCAD 文件	113
第 2 篇	钣金设计篇	
第 6 章	钣金基础知识	117
	6.1 概述	118
	6.2 基本术语	118
	6.2.1 折弯系数	118
	6.2.2 折弯扣除	118
	6.2.3 K-因子	119
	6.2.4 折弯系数表	119
	6.3 钣金特征工具与钣金菜单	121
	6.3.1 启用钣金特征工具栏	121
	6.3.2 钣金菜单	121
	6.4 转换钣金特征	121
	6.4.1 使用基体-法兰特征	122
	6.4.2 用零件转换为钣金的特征	123
第 7 章	钣金特征	124
	7.1 法兰特征	125
	7.1.1 基体法兰	125
	7.1.2 钣金特征	126
	7.1.3 薄片	129
	7.1.4 边线法兰	129
	7.1.5 斜接法兰	131

7.2	褶边特征	133
7.2.1	褶边特征介绍	133
7.2.2	褶边特征创建步骤	134
7.3	绘制的折弯特征	135
7.3.1	折弯特征介绍	135
7.3.2	折弯特征创建步骤	136
7.4	闭合角特征	137
7.4.1	闭合角特征介绍	137
7.4.2	闭合角特征创建步骤	139
7.5	转折特征	139
7.5.1	转折特征介绍	139
7.5.2	转折特征创建步骤	140
7.6	放样折弯特征	141
7.6.1	放样折弯特征介绍	141
7.6.2	放样折弯特征创建步骤	142
7.7	切口特征	144
7.7.1	切口特征介绍	144
7.7.2	切口特征创建步骤	144
7.8	展开钣金折弯	145
7.8.1	展开钣金折弯介绍	145
7.8.2	展开钣金折弯创建步骤	146
7.9	断开边角/边角剪裁特征	148
7.9.1	断开边角/边角剪裁特征介绍	148
7.9.2	断开边角创建步骤	149
7.9.3	边角剪裁特征创建步骤	149
7.10	通风口特征	150
7.10.1	通风口特征介绍	150
7.10.2	通风口特征创建步骤	151
7.11	综合实例——板卡固定座	153
第 8 章	钣金成形工具	157
8.1	使用成形工具	158
8.2	修改成形工具	159
8.3	生成成形工具	160
8.4	创建新成形工具并添加到库	161
8.5	实例——抽屉支架	165
8.5.1	抽屉支架主体	166
8.5.2	创建成形工具 1	172

8.5.3	创建成形工具 2	174
8.5.4	将成形工具添加到钣金件	178
第 9 章	简单钣金零件的实例	180
9.1	矩形漏斗	181
9.1.1	设计思路	181
9.1.2	设计步骤	181
9.2	书架	184
9.2.1	设计思路	184
9.2.2	设计步骤	184
9.3	六角盒	187
9.3.1	设计思路	187
9.3.2	设计步骤	188
9.4	U 形槽	190
9.4.1	设计思路	190
9.4.2	设计步骤	191
9.5	电器支架	193
9.5.1	设计思路	193
9.5.2	设计步骤	194
第 10 章	复杂钣金零件的实例	199
10.1	计算机机箱侧板	200
10.1.1	设计思路	200
10.1.2	设计步骤	200
10.2	仪表面板	214
10.2.1	设计思路	214
10.2.2	设计步骤	215
10.3	硬盘支架	223
10.3.1	设计思路	223
10.3.2	设计步骤	224
10.4	等径三通管	246
10.4.1	设计思路	246
10.4.2	设计步骤	246
第 11 章	钣金零件关联设计实例	253
11.1	合页	254
11.1.1	设计思路	254
11.1.2	设计步骤	254
11.2	电气箱	262

11.2.1	设计思路.....	262
11.2.2	设计步骤.....	263
11.3	裤形三通管.....	276
11.3.1	设计思路.....	276
11.3.2	设计步骤.....	277
第 3 篇	焊接设计篇	
第 12 章	焊件基础知识.....	290
12.1	概述.....	291
12.2	焊接基础.....	291
12.2.1	焊缝形式.....	291
12.2.2	焊接接头.....	292
12.3	焊件特征工具与焊件菜单.....	294
12.3.1	启用焊件特征工具栏.....	294
12.3.2	焊件菜单.....	294
第 13 章	焊件特征工具.....	296
13.1	焊件特征.....	297
13.2	结构构件特征.....	297
13.2.1	结构构件特征说明.....	297
13.2.2	结构构件特征创建步骤.....	299
13.2.3	生成自定义结构构件轮廓.....	301
13.3	剪裁/延伸特征.....	302
13.3.1	剪裁/延伸特征选项说明.....	302
13.3.2	剪裁/延伸特征创建步骤.....	304
13.4	顶端盖特征.....	305
13.4.1	顶端盖特征选项说明.....	305
13.4.2	顶端盖特征创建步骤.....	306
13.5	角撑板特征.....	307
13.5.1	角撑板特征选项说明.....	307
13.5.2	角撑板特征创建步骤.....	307
13.6	圆角焊缝特征.....	309
13.6.1	圆角焊缝特征选项说明.....	309
13.6.2	圆角焊缝特征创建步骤.....	310
13.7	综合实例——椅子.....	310
13.7.1	绘制椅子轮廓草图.....	311
13.7.2	自定义构件轮廓草图.....	312
13.7.3	创建机构构件.....	314
第 14 章	切割清单和焊缝.....	318

14.1	焊件切割清单	319
14.1.1	更新焊件切割清单	319
14.1.2	将特征排除在切割清单之外	319
14.1.3	自定义焊件切割清单属性	319
14.1.4	焊件工程图	321
14.1.5	在焊件工程图中生成切割清单	322
14.1.6	编辑切割清单	323
14.1.7	添加零件序号	324
14.1.8	生成焊件实体的视图	325
14.2	装配体中焊缝的创建	326
14.2.1	焊接类型	327
14.2.2	焊缝的顶面高度和半径	327
14.2.3	焊缝结合面	327
14.2.4	创建焊缝	330
第 15 章	简单焊接件实例	331
15.1	焊接支架	332
15.1.1	设计思路	332
15.1.2	设计步骤	332
15.2	H 形轴承支架	339
15.2.1	设计思路	339
15.2.2	设计步骤	340
第 16 章	复杂焊接件实例	346
16.1	健身器	347
16.1.1	设计思路	347
16.1.2	设计步骤	347
16.2	手推车车架	360
16.2.1	设计思路	360
16.2.2	设计步骤	360
第 4 篇	管道与布线设计篇	
第 17 章	SolidWorks Routing 管道与布线基础	373
17.1	SolidWorks Routing 基础	374
17.1.1	启动 SolidWorks Routing 插件	374
17.1.2	SolidWorks Routing 装配结构	374
17.1.3	SolidWorks Routing 中的文件名称	375
17.1.4	线路的类型	376
17.2	Routing 系统选项	376

17.2.1	一般步路设定	376
17.2.2	管道/管筒设计	378
17.2.3	电气电缆	379
17.3	SolidWorks 设计库	379
17.4	步路库管理	380
17.4.1	Routing 文件位置	380
17.4.2	步路零部件向导	381
17.4.3	电缆电线库	386
17.5	步路工具	389
17.5.1	连接点和线路点	389
17.5.2	自动步路	390
17.5.3	电缆夹	391
17.5.4	标准电缆和管筒	393
17.6	电气	394
17.6.1	按“从/到”开始	394
17.6.2	通过拖/放来开始	395
17.6.3	折弯	395
17.6.4	编辑线路	396
17.6.5	平展线路	397
17.7	管道和管筒	398
17.7.1	弯管零件	398
17.7.2	法兰零件	398
17.7.3	焊接缝隙	398
17.7.4	定义短管	399
17.7.5	管道工程图	400
第 18 章	管道与布线实例	401
18.1	简单线缆实例	402
18.1.1	设计思路	402
18.1.2	设计步骤	402
18.2	LED 灯实例	407
18.2.1	设计思路	407
18.2.2	设计步骤	407
18.3	视频接线实例	413
18.3.1	设计思路	413
18.3.2	设计步骤	413
18.4	电气管道实例	426
18.4.1	设计思路	426

18.4.2	设计步骤	427
18.5	分流管路实例	431
18.5.1	设计思路	431
18.5.2	设计步骤	432
18.6	线路工程图	440
18.6.1	设计思路	440
18.6.2	设计步骤	441

第1篇 建模基础篇



第1章 SolidWorks2012 概述



第2章 草图绘制



第3章 零件造型和特征相关技术



第4章 装配体的应用



第5章 创建工程图

第

1

章

SolidWorks2012 概述

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,这些工具包括: eDrawing、SolidWorks Animator、PhotoWorks、3D Instant Website 等。还可以利用提供的工具,如 FeatureWorks、SolidWorks Toolbox、PDMWorks 等来扩展软件使用范围。

学

习

要

点

- ◎ SolidWorks 操作界面
- ◎ SolidWorks 工作环境设置
- ◎ SolidWorks 的设计思想

1.1 SolidWorks 操作界面

SolidWorks 软件是在 Windows 环境下开发的,因此它可以为设计师提供简便和熟悉的工作界面。本节着重介绍 SolidWorks 的操作界面和基本的工具栏。

1.1.1 启动SolidWorks

通常在安装完 SolidWorks2012 以后,在桌面上生成快捷方式,双击来启动 SolidWorks。也可以在开始菜单“所有程序”→“SolidWorks 2012”命令单击图标来启动 SolidWorks,这时将进入 SolidWorks2012 的启动界面,如图 1-1 所示。

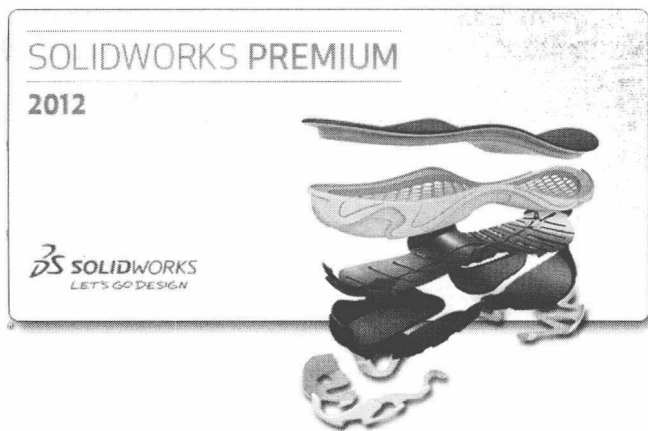


图 1-1 启动界面

单击“标准”工具栏中的“新建”按钮,或者执行“文件”→“新建”菜单命令,弹出如图 1-2 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框,其中:

-  (零件) 按钮: 双击该按钮,可以生成单一的三维零部件文件。
-  (装配体) 按钮: 双击该按钮,可以生成零件或其他装配体的排列文件。
-  (工程图) 按钮: 双击该按钮,可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件。

选择“单一设计零部件的 3D 展现”,单击“确定”按钮,即会进入完整的用户界面。

图 1-3 显示了 SolidWorks 用户界面的主要成分,包括菜单栏、工具栏以及状态栏等。菜单栏包含了所有的 SolidWorks 命令,工具栏可根据文件类型(零件、装配体、或工程图)来调整和放置并设定其显示状态,而 SolidWorks 窗口底部的状态栏则可以提供设计人员正执行的功能有关的信息。

1. 菜单栏

菜单栏显示在标题栏的下方,如图 1-4 所示,其中最关键的功能集中在“插入”与“工