

21世纪高等学校基础工业

CAD / CAM规划教材



电子行业职业技能鉴定指导中心指定教材

SolidWorks

设计与应用教程

魏峥 赵功 宋晓明 编著

电子行业职业技能
鉴定指导中心 组编



本书含光盘

清华大学出版社

21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材

SolidWorks 设计与应用教程

魏 峥 赵 功 宋晓明 编著
电子行业职业技能鉴定指导中心组编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书在内容上按照利用 SolidWorks 进行机械设计的实际过程进行编排,介绍了 SolidWorks 在零件设计、曲面建模、钣金设计、装配设计和工程图设计等方面的功能。本书设计了诸多实例,将重要的知识点融入到具体实例中,初学者可以配合实例的学习,循序渐进,轻松掌握该软件的基本操作并学会利用该软件设计机械产品。本书特点是学习重点结合实例,让学生有明确的学习目标,了解学习过程中应该重点掌握以及比较难以理解和容易混淆的知识点。每章的最后安排了习题,并附答案,习题包括填空题、判断题、选择题、简答题、上机操作题等各种形式,供课后练习和巩固所学知识之用。

为了方便教学和上机操作练习,本书提供了配套的辅导教材《SolidWorks 设计与应用教程习题与上机指导》。

本书可作为高等院校机械专业的 CAD/CAM 课程的教材,同时适用于对此软件感兴趣的自学读者。

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 设计与应用教程/魏峥,赵功,宋晓明编著. —北京:清华大学出版社,2009.1

(21 世纪高等学校基础工业 CAD/CAM 规划教材)

ISBN 978-7-302-18216-0

I. S… II. ①魏… ②赵… ③宋… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件,SolidWorks 2008—高等学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 110882 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

责任校对:时翠兰

责任印制:杨 艳

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 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:26 字 数:642 千字

附光盘 1 张

版 次:2009 年 1 月第 1 版

印 次:2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.50 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:028294-01

前 言

SolidWorks 软件将大家认为复杂、高级的 3D CAD 应用变为简单易学的技术,其提供了强大的基于特征的实体建模功能,用户可以通过拉伸特征、旋转特征、薄壁特征、抽壳、特征阵列等操作实现产品的设计,方便地添加特征、更改特征以及将特征重新排序,对特征和草图进行动态修改,并通过拖放等方式实现实时设计修改。

SolidWorks 2008 可以直接参考其他零件并保持这种参考关系生成新零件,可以动态地查看装配体的所有运动,并对运动零部件进行动态的干涉检查和间隙检查,还可以应用智能零件技术自动完成重复设计,运用智能化装配技术完成自动捕捉并定义装配关系。SolidWorks 2008 可以自动生成详细、准确的工程图样,并且这种工程图样是全相关的,即在修改图样时,三维模型、各个视图、装配体都会自动进行更新。

本书详细介绍了 SolidWorks 的草图绘制方法、特征建模、零件设计、钣金建模,装配设计以及工程图设计等方面的内容,注重实际应用和技巧训练相结合。

本书各章后面的习题不仅起到巩固所学知识和实战演练的作用,并且与后面的章节有紧密联系,对深入学习 SolidWorks 有引导和启发作用,读者可参考本书提供的答案对自己做出测评。

为了推动三维计算机辅助设计技术在我国迅速普及,提高应用人员的使用水平和设计效率,同时,对应用人员的择业、流动等提供一个应用水平与能力的标准证明,由电子行业职业技能鉴定指导中心开展的信息产业 IT 技术培训项目中新增加了 SolidWorks 培训项目。培训后经考试合格者由电子行业职业技能鉴定指导中心统一核发计算机辅助设计(三维机械)技术培训证书。该证书是反映了学员对 SolidWorks 软件应用的技能水平,可作为企业录用选择人才的重要标准。本书为此项目的指定培训教材,同时也可作为大专院校在 CAD 实际应用方面的教材。

本书由电子行业职业技能鉴定指导中心组编,参加本书编写的人员有魏峥、李腾训、于文强、宋晓明、谢福俊、程新和左常庆、赵功等。

本书由何煜琛博士审阅,在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限,书中不足和错误在所难免,恳请各位专家及读者批评和指正。

项目网址: www.soft-edu.com

项目咨询电话: 010-51817872

魏 峥

2008 年 8 月

目 录

第 1 章 SolidWorks 设计基础	1
1.1 SolidWorks 2008 基础	1
1.1.1 SolidWorks 2008 用户界面	1
1.1.2 实例：启动 SolidWorks	3
1.1.3 实例：存储文件	5
1.1.4 实例：打开已有文件	5
1.1.5 实例：SolidWorks 2008 的用户化定制	5
1.1.6 实例：设置工具栏	10
1.2 小结	12
1.3 习题	12
1.3.1 填空题	12
1.3.2 选择题	12
1.3.3 判断题	13
1.3.4 简答题	13
1.3.5 上机题	14
第 2 章 参数化草图绘制	15
2.1 草图的基本知识	15
2.1.1 草图绘制基本操作	15
2.1.2 退出绘制草图	16
2.2 草图绘制实体	16
2.2.1 实例：绘制直线	16
2.2.2 SolidWorks 草图推理线的概念	17
2.2.3 实例：基本绘图练习	17
2.2.4 实例：绘制圆	19
2.2.5 实例：绘制圆弧	20
2.2.6 实例：绘制多边形	21
2.2.7 SolidWorks 中心线的概念	22
2.2.8 实例：转换构造几何线	22
2.2.9 实例：绘制抛物线	22
2.2.10 实例：绘制样条曲线	23

2.2.11 实例：绘制文字	23
2.3 草图绘制工具	24
2.3.1 选取实体	24
2.3.2 实例：绘制圆角、倒角	25
2.3.3 SolidWorks 镜向的概念	27
2.3.4 SolidWorks 等距实体的概念	28
2.3.5 SolidWorks 剪裁的概念	29
2.3.6 SolidWorks 延伸实体的概念	32
2.3.7 SolidWorks 转换实体引用的概念	32
2.3.8 SolidWorks 线性草图阵列的概念	33
2.3.9 实例：线性草图阵列的应用	34
2.3.10 SolidWorks 圆周草图阵列的概念	34
2.3.11 实例：圆周草图阵列的应用	36
2.4 草图的尺寸标注	38
2.4.1 标注尺寸的方法	38
2.4.2 修改尺寸的方法	41
2.5 草图的几何关系	43
2.5.1 自动添加几何关系	43
2.5.2 添加几何关系	43
2.5.3 显示/删除几何关系	45
2.6 小结	46
2.7 习题	47
2.7.1 填空题	47
2.7.2 选择题	47
2.7.3 判断题	48
2.7.4 简答题	48
2.7.5 上机题	48
第3章 SolidWorks 2008 基准特征——参考几何体的创建	50
3.1 创建基准面	50
3.1.1 默认的三个基准面	50
3.1.2 实例：创建基准面	50
3.2 创建基准轴	52
实例：创建基准轴	52
3.3 坐标系	53
实例：创建坐标系	53
3.4 参考点	54

实例：创建参考点	54
3.5 小结	56
3.6 习题	56
3.6.1 填空题	56
3.6.2 选择题	56
3.6.3 判断题	57
3.6.4 简答题	57
3.6.5 上机题	57
第4章 拉伸、旋转、扫描和放样特征	59
4.1 拉伸特征	59
4.1.1 拉伸特征的操作	59
4.1.2 确定拉伸特征的选项	59
4.1.3 实例：Instant3D 功能建立拉伸特征的应用	62
4.1.4 实例：Instant3D 功能建立切除特征的应用	63
4.2 旋转特征	64
4.2.1 旋转特征的分类及操作	64
4.2.2 确定旋转的选项	65
4.3 扫描特征	65
4.3.1 扫描特征的条件	66
4.3.2 实例：创建简单扫描	66
4.3.3 实例：创建【随路径变化】及【保持法向不变】的扫描特征	68
4.3.4 实例：创建【沿路径扭转】的扫描特征	69
4.3.5 实例：创建【随路径变化】的扫描切除特征	70
4.3.6 使用引导线扫描	71
4.3.7 实例：创建使用一条引导线的扫描特征	71
4.3.8 实例：创建使用两条引导线的扫描特征	73
4.4 放样特征	75
4.4.1 放样特征的条件	75
4.4.2 简单放样	75
4.4.3 实例：【简单放样】应用——对称轮廓(非平滑轮廓)	76
4.4.4 实例：【简单放样】应用——平滑多轮廓	76
4.4.5 实例：【简单放样】应用——分割轮廓	77
4.4.6 实例：【简单放样】应用——点轮廓	79
4.4.7 实例：【简单放样】应用——起始/结束约束控制	79
4.4.8 实例：【简单放样】应用——封闭放样	80
4.4.9 实例：【简单放样】应用——保持相切	82

4.4.10	实例:【简单放样】应用——用分割线放样	83
4.4.11	实例:【简单放样】应用——实体平面轮廓与草图轮廓放样	83
4.4.12	实例:使用引导线放样	84
4.4.13	实例:使用中心线放样	86
4.5	小结	89
4.6	习题	89
4.6.1	填空题	89
4.6.2	选择题	90
4.6.3	判断题	90
4.6.4	简答题	91
4.6.5	上机题	91
第5章	附加特征	93
5.1	圆角特征	93
5.1.1	启动圆角特征	93
5.1.2	实例:等半径圆角	94
5.1.3	实例:变半径圆角	97
5.1.4	实例:面圆角	99
5.1.5	实例:完整圆角	99
5.1.6	实例:复制或移动圆角	100
5.2	倒角特征	101
5.2.1	启动倒角特征	101
5.2.2	实例:角度距离	101
5.2.3	实例:距离-距离	102
5.2.4	实例:顶点-距离	103
5.3	筋特征	104
5.3.1	启动筋特征	104
5.3.2	实例:筋的厚度方向	104
5.3.3	实例:筋的拉伸方向	105
5.3.4	实例:筋的延伸方向	105
5.4	抽壳特征	106
5.4.1	启动抽壳特征	106
5.4.2	实例:【抽壳】应用——等厚度	107
5.4.3	实例:【抽壳】应用——不等厚度	107
5.5	简单直孔	108
5.5.1	启动简单直孔	108
5.5.2	实例:【简单直孔】应用	108

5.6 异形孔向导	109
5.6.1 启动异形孔向导	109
5.6.2 实例:【异形孔向导】应用	110
5.7 圆顶	111
5.7.1 启动圆顶	111
5.7.2 实例:【圆顶】应用——圆顶	111
5.7.3 实例:【圆顶】应用——椭圆顶	111
5.7.4 实例:【圆顶】应用——连续圆顶	113
5.7.5 实例:【圆顶】应用——与相邻圆锥面相切的圆顶	113
5.8 包覆	114
5.8.1 启动包覆	114
5.8.2 实例:【包覆】应用	114
5.9 小结	115
5.10 习题	115
5.10.1 填空题	115
5.10.2 选择题	115
5.10.3 判断题	115
5.10.4 简答题	116
5.10.5 上机题	116
第 6 章 使用操作特征工具	118
6.1 线性阵列特征	118
6.1.1 启动线性阵列特征	118
6.1.2 实例:【线性阵列】应用——直线线性阵列	118
6.1.3 实例:【线性阵列】应用——剔除阵列	119
6.1.4 实例:【线性阵列】应用——只阵列源	119
6.1.5 实例:【线性阵列】应用——随形阵列	119
6.1.6 实例:【线性阵列】应用——几何体阵列	120
6.2 圆周阵列特征	122
6.2.1 启动圆周阵列特征	122
6.2.2 实例:【圆周阵列】应用	122
6.3 镜向特征	123
6.3.1 启动镜向特征	123
6.3.2 实例:【镜向】应用——镜像特征	123
6.3.3 实例:【镜向】应用——镜像实体	124
6.4 表格驱动的阵列特征	124
6.4.1 启动表格驱动的阵列特征	124

6.4.2	实例:【表格驱动的阵列】应用	125
6.5	由草图驱动的阵列特征	126
6.5.1	启动由草图驱动的阵列特征	126
6.5.2	实例:【由草图驱动的阵列】应用	126
6.6	由曲线驱动的阵列特征	127
6.6.1	启动由曲线驱动的阵列特征	127
6.6.2	实例:【曲线驱动的阵列】应用——转换曲线	127
6.6.3	实例:【曲线驱动的阵列】应用——等距曲线	128
6.6.4	实例:【曲线驱动的阵列】应用——面法线	128
6.7	填充阵列	129
6.7.1	启动填充阵列	130
6.7.2	实例:【填充阵列】应用	130
6.8	特征状态的压缩与解除压缩	131
6.8.1	压缩特征	131
6.8.2	解除压缩特征	132
6.9	小结	132
6.10	习题	132
6.10.1	填空题	132
6.10.2	选择题	133
6.10.3	判断题	133
6.10.4	简答题	133
6.10.5	上机题	133
第7章	系列化零件设计	136
7.1	方程式和数值连接	136
7.1.1	尺寸名称的概念	136
7.1.2	方程式	136
7.1.3	实例:显示尺寸名称并建立方程式的应用	137
7.1.4	连结数值的概念	139
7.1.5	实例:连结数值的应用	139
7.2	配置	140
7.2.1	实例:手动建立配置应用	140
7.2.2	实例:压缩特征的配置应用	141
7.2.3	实例:管理配置应用	142
7.3	系列零件设计表	143
	实例:建立“压入式模柄”系列标准件库	143
7.4	测量与质量属性	144

7.4.1 实例：使用测量工具	144
7.4.2 实例：使用质量属性工具	146
7.5 库特征	149
7.5.1 实例：建立库特征	149
7.5.2 实例：使用库特征	150
7.6 Design Clipart 功能	153
实例：创建管接头连接板	154
7.7 小结	156
7.8 习题	156
7.8.1 填空题	156
7.8.2 选择题	157
7.8.3 判断题	157
7.8.4 简答题	158
7.8.5 上机题	158
第 8 章 曲线和曲面设计	161
8.1 曲线	161
8.1.1 投影曲线	161
8.1.2 实例：投影曲线的应用	161
8.1.3 分割线	162
8.1.4 实例：分割线的应用	163
8.1.5 组合曲线	164
8.1.6 实例：组合曲线的应用	164
8.1.7 通过 XYZ 点的曲线	164
8.1.8 实例：通过 XYZ 点组合曲线的应用	165
8.1.9 通过参考点的曲线	165
8.1.10 实例：通过参考点曲线的应用	166
8.1.11 螺旋线/涡状线	166
8.1.12 实例：螺旋线/涡状线的应用	166
8.2 曲面	168
8.2.1 平面区域	168
8.2.2 实例：平面区域的应用	168
8.2.3 填充曲面	168
8.2.4 实例：填充曲面的应用	169
8.2.5 等距曲面	170
8.2.6 实例：等距曲面的应用	170
8.2.7 延展曲面	170

8.2.8	实例：延展曲面的应用	171
8.2.9	延伸曲面	171
8.2.10	实例：延伸曲面的应用	172
8.2.11	缝合曲面	172
8.2.12	实例：缝合曲面的应用	172
8.2.13	剪裁曲面	173
8.2.14	实例：剪裁曲面的应用	173
8.2.15	删除面和修补面	174
8.2.16	实例：删除面和修补面的应用	174
8.3	小结	175
8.4	习题	175
8.4.1	填空题	175
8.4.2	选择题	175
8.4.3	判断题	176
8.4.4	简答题	176
8.4.5	上机题	176
第 9 章	钣金特征建模	178
9.1	钣金零件建模	178
9.1.1	基体法兰特征	178
9.1.2	实例：基体法兰特征的应用	179
9.1.3	钣金零件的 FeatureManager 设计树	179
9.1.4	边线法兰特征	179
9.1.5	实例：边线法兰特征的应用	180
9.1.6	斜接法兰特征	181
9.1.7	实例：【斜接法兰】特征的应用	182
9.1.8	薄片特征	183
9.1.9	实例：薄片特征的应用	183
9.1.10	展开/折叠特征	184
9.1.11	实例：展开/折叠特征的应用	184
9.1.12	切除	185
9.1.13	实例：切除的应用	186
9.1.14	绘制的折弯特征	186
9.1.15	实例：绘制折弯特征的应用	187
9.1.16	断开边角	188
9.1.17	实例：断开边角的应用	188
9.1.18	褶边	189

9.1.19 实例：褶边特征的应用	189
9.1.20 闭合角	190
9.1.21 实例：闭合角特征的应用	190
9.1.22 转折	190
9.1.23 实例：转折特征的应用	191
9.1.24 钣金成形工具	191
9.1.25 实例：使用标准成形工具	192
9.2 小结	193
9.3 习题	193
9.3.1 填空题	193
9.3.2 选择题	193
9.3.3 判断题	194
9.3.4 简答题	194
9.3.5 上机题	194
第 10 章 工程图设计	196
10.1 工程图概述	196
10.1.1 实例：建立工程图文件	196
10.1.2 实例：建立工程图图纸模板文件	197
10.1.3 实例：插入模型到工程图环境	202
10.2 标准视图	204
10.2.1 实例：生成标准三视图	204
10.2.2 实例：生成模型视图	205
10.2.3 实例：生成相对模型视图	205
10.3 派生工程图	206
10.3.1 实例：生成投影视图	206
10.3.2 实例：生成向视图	207
10.3.3 实例：生成辅助视图	208
10.3.4 实例：生成旋转视图	208
10.3.5 实例：生成剪裁视图	209
10.3.6 实例：生成局部视图	210
10.3.7 断裂视图	210
10.4 剖面视图	211
10.4.1 实例：生成全剖视图	212
10.4.2 实例：生成半剖视图	214
10.4.3 实例：生成局部剖视图	215
10.4.4 断面剖视图	216

10.4.5	实例：生成筋特征剖视图	217
10.5	工程图的尺寸标注和技术要求	218
10.5.1	实例：设置尺寸选项	218
10.5.2	实例：插入模型项目	220
10.5.3	实例：生成标注从动尺寸	221
10.5.4	标注尺寸公差	221
10.6	工程图注解	223
10.6.1	实例：插入中心符号线和中心线	223
10.6.2	实例：添加注释	224
10.6.3	实例：插入表面粗糙度符号	225
10.6.4	实例：插入基准特征	226
10.6.5	插入形位公差	227
10.6.6	实例：插入孔标注	228
10.6.7	装饰螺纹线标注	228
10.7	本章小结	229
10.8	习题	229
10.8.1	填空题	229
10.8.2	选择题	229
10.8.3	判断题	231
10.8.4	简答题	231
10.8.5	上机题	232
第 11 章	装配设计	234
11.1	装配体操作	234
11.1.1	实例：新建装配体文件	234
11.1.2	实例：插入零部件	235
11.1.3	实例：移动零部件和旋转零部件	236
11.1.4	从装配体中删除零部件	239
11.2	配合方式	239
11.2.1	添加配合关系	239
11.2.2	添加标准配合的应用	240
11.2.3	修改配合关系	240
11.3	装配中的零部件操作	241
11.3.1	零部件的复制	241
11.3.2	零部件的圆周阵列	241
11.3.3	实例：零部件的圆周阵列的应用	243
11.3.4	零部件的线性阵列	243

11.3.5	实例：零部件的线性阵列的应用	244
11.3.6	零部件的特征驱动阵列	244
11.3.7	实例：零部件的特征驱动阵列的应用	245
11.3.8	零部件的镜向	245
11.3.9	实例：零部件镜向的应用	246
11.3.10	编辑零部件	247
11.3.11	显示/隐藏零部件	247
11.3.12	压缩零部件	247
11.4	装配体的检查	247
11.4.1	静态干涉检查	248
11.4.2	实例：静态干涉检查的应用	248
11.4.3	动态干涉	248
11.4.4	实例：动态干涉检查的应用	249
11.5	SolidWorks 高级配合	249
11.5.1	实例：添加对称、限制配合	250
11.5.2	实例：添加宽带配合	251
11.5.3	实例：添加路径配合	252
11.5.4	实例：添加线性配合	252
11.6	SolidWorks 机械配合	253
11.6.1	实例：添加凸轮配合	254
11.6.2	实例：添加齿轮配合	255
11.6.3	实例：添加齿条小齿轮配合	256
11.6.4	实例：添加螺旋配合	257
11.6.5	实例：添加万向节配合	258
11.7	装配体工程图	258
11.7.1	零件序号	259
11.7.2	实例：创建材料明细表	260
11.8	小结	262
11.9	本章习题	263
11.9.1	填空题	263
11.9.2	选择题	263
11.9.3	判断题	264
11.9.4	简答题	264
11.9.5	上机题	264
第 12 章	实验	267
实验一	新建并保存 SolidWorks 文件	267
	实验目的	267

	实验步骤	267
实验二	SolidWorks 2008 建模实战演练	269
	实验目的	269
	实验步骤	269
实验三	绘制吊钩草图	272
	实验目的	272
	实验步骤	272
实验四	在模型中建立基准面、基准轴和参考点	274
	实验目的	274
	实验步骤	274
实验五	应用拉伸功能建模	276
	实验目的	276
	实验步骤	277
实验六	应用 Instant3D 功能建模	280
	实验目的	280
	实验步骤	280
实验七	应用旋转特征建模	283
	实验目的	283
	实验步骤	284
实验八	应用扫描特征建模(一)	287
	实验目的	287
	实验步骤	288
实验九	应用扫描特征建模(二)	295
	实验目的	295
	实验步骤	296
实验十	应用放样特征建模	303
	实验目的	303
	实验步骤	304
实验十一	应用附加特征建模(一)	309
	实验目的	309
	实验步骤	310
实验十二	应用附加特征建模(二)	316
	实验目的	316
	实验步骤	316
实验十三	应用操作特征建模	321
	实验目的	321
	实验步骤	322

实验十四	系列化零件设计(一)	329
	实验目的	329
	实验步骤	329
实验十五	系列化零件设计(二)	330
	实验目的	330
	实验步骤	330
实验十六	曲线综合应用(一)	334
	实验目的	334
	实验步骤	335
实验十七	曲线综合应用(二)	339
	实验目的	339
	实验步骤	339
实验十八	曲面综合建模(一)	342
	实验目的	342
	实验步骤	342
实验十九	曲面综合建模(二)	350
	实验目的	350
	实验步骤	350
实验二十	钣金综合建模(一)	355
	实验目的	355
	实验步骤	355
实验二十一	钣金综合建模(二)	361
	实验目的	361
	实验步骤	361
实验二十二	工程图的绘制	367
	实验目的	367
	实验步骤	368
实验二十三	自底向上的装配	372
	实验目的	372
	实验步骤	372
实验二十四	自顶向下的装配(一)	383
	实验目的	383
	实验步骤	384
实验二十五	自顶向下的装配(二)	386
	实验目的	386
	实验步骤	386
附录	“SolidWorks 三维设计”课程教学大纲	389