



CAD/CAM/CAE工程应用丛书 SolidWorks系列

SolidWorks 2012 中文版

机械设计

完全自学手册

◎ 王敏 王宏 等编著

本书核心内容包含

- ▶ 装配体的应用
- ▶ 工程图基础
- ▶ 轴系零件
- ▶ 箱盖零件
- ▶ 叉架类零件
- ▶ 制动器设计综合实例
- ▶ 球阀设计综合实例
- ▶ 柱塞泵设计综合实例



附赠超值  光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 · SolidWorks 系列

SolidWorks 2012 中文版

机械设计完全自学手册

王敏 王宏 等编著



机械工业出版社

本书以最新的 SolidWorks 2012 版本为演示平台, 着重介绍 SolidWorks 2012 软件在机械设计中的应用方法。全书分为 13 章。第 1 章主要介绍 SolidWorks 2012 基础; 第 2 章主要介绍草图相关技术; 第 3 章主要介绍基于草图的特征; 第 4 章主要介绍基于特征的特征; 第 5 章主要介绍装配体的应用; 第 6 章主要介绍工程图基础; 第 7 章主要介绍连接紧固类零件; 第 8 章主要介绍轴系零件; 第 9 章主要介绍箱盖零件; 第 10 章主要介绍叉架类零件; 第 11 章主要介绍制动器设计综合实例; 第 12 章主要介绍球阀设计综合实例; 第 13 章主要介绍柱塞泵设计综合实例。

本书随书配送了多功能学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和练习实例的源文件素材, 并制作了全程实例动画 AVI 文件。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。

本书突出了实用性以及技巧性, 使读者可以很快地掌握 SolidWorks 2012 的机械设计方法和技巧。本书可作为广大技术人员和机械工程专业学生的参考用书, 也可作为各大中专学校的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2012 中文版机械设计完全自学手册/王敏等编著. —北京: 机械工业出版社, 2012. 5 (2013. 3重印)

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·SolidWorks 系列)

ISBN 978-7-111-37794-8

I. ①S… II. ①王… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2012 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 049647 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: 丁 诚 张淑谦

责任编辑: 张淑谦 常建丽

责任印制: 杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2013 年 3 月第 1 版·第 2 次印刷

184mm×260mm·27.75 印张·685 千字

3501—5300 册

标准书号: ISBN 978-7-111-37794-8

ISBN 978-7-89433-444-2 (光盘)

定价: 69.80 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

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透，CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用，从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式，对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早，使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计，而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发，以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用，不但可以提高设计质量，缩短工程周期，还可以节省大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性，掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧，已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而，仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的，只有将计算机技术和工程实际结合起来，才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑，机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、Mastercam、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用，以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作，配以大量具有代表性的实例，并融入了作者丰富的实践经验，使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点，是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社



前 言

SolidWorks 是原创的 Windows 三维实体设计软件，全面支持微软的 OLE 技术。它支持 OLE 2.0 的 API 后继开发工具，并且已经改变了 CAD/CAE/CAM 领域传统的集成方式，使不同的应用软件能集成到同一个窗口，共享同一数据信息，以相同的方式操作，没有文件传输的烦恼。“基于 Windows 的 CAD/CAE/CAM/PDM 桌面集成系统”贯穿于设计、分析、加工和数据管理整个过程。SolidWorks 因其在关键技术的突破、深层功能的开发和工程应用的不断拓展，而成为 CAD 市场中的主流产品。SolidWorks 内容博大精深，基本涉及平面工程制图、三维造型、求逆运算、加工制造、工业标准交互传输、模拟加工过程、电缆布线和电子线路等应用领域。

机械设计是设计人员为了满足社会和人们对机械产品的需求，运用科技知识和方法对机械的工作原理、结构、运动方式、力和能量的传递方式、各个零件的材料和形状尺寸、润滑方式及外观等进行构思、分析和计算，并将其转化为具体的描述，作为制造依据的工作过程。

一、本书特色

市面上的 SolidWorks 学习书籍浩如烟海，读者要挑选一本自己中意的书却很困难。那么，本书为什么能够在您“众里寻她千百度”之际时，于“灯火阑珊”中让您“蓦然回首”呢，那是因为本书有以下 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。本书是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 在机械设计应用领域的各种功能和使用方法。

● 实例专业

书中有很多实例本身就是机械工程设计项目案例，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操作技能。

● 提升技能

本书将工程设计中涉及的机械设计方面的专业知识融于其中，让读者深刻体会到利用 SolidWorks 进行工程设计的完整过程和使用技巧，真正做到以不变应万变，为读者今后的实际工作做好技术储备，使读者能够快速掌握工作技能。

● 内容精彩

全书以实例为核心，透彻地讲解了机械设计中的各种类型案例。书中采用的案例多而且具有代表性，已经过多次课堂和工程检验；案例由浅入深，每一个案例包含的重点难点非常明确，读者学习起来会感到非常轻松。

● 知行合一

本书结合大量实例详细讲解了 SolidWorks 的知识要点，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，同时也可培养读者的工程设计实践能力。

二、本书的组织结构和主要内容

本书以最新的 SolidWorks 2012 版本为演示平台,着重介绍 SolidWorks 软件在机械设计中的应用方法。全书分为 13 章。各部分的内容如下:

- 第 1 章是 SolidWorks 2012 概述;
- 第 2 章介绍草图相关技术;
- 第 3 章介绍基于草图的特征;
- 第 4 章介绍基于特征的特征;
- 第 5 章介绍装配体的应用;
- 第 6 章介绍工程图基础;
- 第 7 章介绍连接紧固类零件;
- 第 8 章介绍轴系零件;
- 第 9 章介绍箱盖零件;
- 第 10 章介绍叉架类零件;
- 第 11 章介绍制动器设计综合实例;
- 第 12 章介绍球阀设计综合实例;
- 第 13 章介绍柱塞泵设计综合实例。

三、本书原始文件

本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件以及上机实验实例的原始文件和结果文件都在随书光盘的“源文件”目录下,读者可以复制到计算机硬盘下参考和使用。

提示: 在将原始文件复制到硬盘中时,要注意文件的保存路径中一定不能出现汉字,因为 SolidWorks 不能识别汉字命名的路径。有些读者反映原始文件打不开就是这个原因。

四、光盘使用说明

本书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原始文件素材,并制作了全程实例动画 AVI 文件。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。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“源文件”目录下的文件是本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件以及上机实验实例的原始文件和结果文件。“动画演示”目录下的文件是本书所有实例的操作过程视频 AVI 文件,总时长为 360min。

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: 由于本书的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,然后双击计算机桌面上的“我的电脑”图标,打开文件根目录,在光盘所在盘符上单击鼠标右键,在打开的快捷菜单中选择“打开”命令,即可查看光盘文件目录。

五、读者学习导航

本书突出了实用性及技巧性,使读者可以很快地掌握 SolidWorks 中机械设计的方法和技巧。本书可作为广大技术人员和机械工程专业学生的参考用书,也可作为各大、中专院校的教学参考书。





六、致谢

本书由王敏和王宏主编。刘昌丽、董荣荣、康士廷、王义发、张日晶、王艳池、王培合、张俊生、路纯红、王文平、李广荣、王玮、王玉秋、周冰、王兵学、杨雪静、胡仁喜、王渊峰、袁涛、王佩楷、阳平华在资料的收集、整理、校对方面也做了大量的工作，在此向他们表示感谢！

由于时间仓促，作者水平有限，疏漏之处在所难免，希望广大读者发邮件（win760520@126.com）提出宝贵意见。

作者

目 录



出版说明

前言

第 1 章 SolidWorks 2012 概述····· 1

1.1 初识 SolidWorks 2012····· 2

1.2 SolidWorks 2012 的界面····· 3

1.2.1 界面简介····· 3

1.2.2 工具栏的设置····· 4

1.3 设置系统属性····· 7

1.3.1 设置系统选项····· 7

1.3.2 设置文档属性····· 15

1.4 SolidWorks 的设计思想····· 17

1.4.1 三维设计的 3 个基本概念····· 18

1.4.2 设计过程····· 19

1.4.3 设计方法····· 20

1.5 SolidWorks 术语····· 21

1.6 定位特征····· 23

1.6.1 基准面····· 23

1.6.2 基准轴····· 24

1.6.3 参考点····· 25

1.6.4 坐标系····· 25

1.7 零件的其他设计表达····· 26

1.7.1 编辑实体外观效果····· 26

1.7.2 赋予零件材质····· 27

1.7.3 CAD 模型分析····· 28

1.8 入门实例——带轮····· 29

第 2 章 草图相关技术····· 36

2.1 创建草图平面····· 37

2.2 草图的绘制····· 37

2.2.1 进入草图绘制····· 37

2.2.2 退出草图绘制····· 38

2.2.3 草图绘制工具····· 39

2.2.4 绘图光标和锁点光标····· 41

2.2.5 实例——棘轮····· 42

2.3 草图的约束和尺寸····· 46

2.3.1 几何关系的约束····· 46

2.3.2 驱动尺寸的约束····· 47

2.4 草图 CAGD 的功能····· 47

2.5 利用 AutoCAD 现有图形····· 48

2.6 综合实例——压盖草图····· 49

第 3 章 基于草图的特征····· 56

3.1 拉伸····· 57

3.1.1 拉伸凸台/基体选项说明····· 57

3.1.2 实例——封油圈····· 59

3.1.3 拉伸切除特征····· 60

3.2 旋转····· 61

3.2.1 旋转选项说明····· 61

3.2.2 实例——油标尺····· 62

3.2.3 旋转切除选项说明····· 63

3.3 扫描····· 64

3.3.1 扫描选项说明····· 64

3.3.2 实例——弹簧····· 65

3.3.3 扫描切除选项说明····· 68

3.4 放样····· 68

3.4.1 放样凸台/基体选项说明····· 69

3.4.2 实例——连杆····· 70

3.4.3 放样切除选项说明····· 81

3.5 综合实例——十字螺钉旋具····· 82

3.5.1 绘制螺钉旋具主体····· 82

3.5.2 细化手柄····· 83

3.5.3 绘制十字头部····· 85

第 4 章 基于特征的特征····· 87

4.1 倒角····· 88

4.1.1 倒角选项说明····· 88

4.1.2 实例——圆头平键····· 89

4.2 圆角····· 91

4.2.1 圆角选项说明····· 91

4.2.2 实例——挡圈····· 93

4.3 圆顶····· 95



4.4 抽壳	96	5.4.1 “爆炸”属性管理器	148
4.4.1 抽壳选项说明	96	5.4.2 爆炸视图编辑	149
4.4.2 实例——变径气管	97	5.4.3 爆炸的解除	149
4.5 筋	99	5.5 动画制作	150
4.5.1 筋选项说明	99	5.5.1 运动算例	150
4.5.2 实例——轴承座	100	5.5.2 动画向导	152
4.6 拔模	104	5.5.3 动画	153
4.7 包覆	105	5.5.4 基本运动	157
4.8 孔	106	5.5.5 保存动画	157
4.8.1 孔选项说明	106	5.6 综合实例——轴承	158
4.8.2 实例——支架	107	5.6.1 创建内外圈	159
4.9 弯曲	113	5.6.2 创建保持架	162
4.10 线性阵列	115	5.6.3 创建滚珠	168
4.10.1 线性阵列选项说明	115	5.6.4 轴承装配	170
4.10.2 实例——窥视孔盖	116	第6章 工程图基础	174
4.11 圆周阵列	120	6.1 工程图的生成方法	175
4.11.1 圆周阵列选项说明	120	6.2 定义图纸格式	176
4.11.2 实例——叶轮	121	6.3 标准三视图的生成	178
4.12 镜像	126	6.4 模型视图的生成	180
4.12.1 镜像选项说明	127	6.5 派生视图的生成	181
4.12.2 实例——圆头导向平键	127	6.5.1 剖面视图	181
4.13 综合实例——阀门	131	6.5.2 旋转剖视图	182
4.13.1 创建主体轮廓	132	6.5.3 投影视图	183
4.13.2 创建钉孔及倒圆角	135	6.5.4 辅助视图	184
第5章 装配体的应用	138	6.5.5 局部视图	184
5.1 建立装配体文件	139	6.5.6 断裂视图	186
5.1.1 创建装配体	139	6.6 操纵视图	187
5.1.2 插入装配零件	141	6.6.1 移动和旋转视图	187
5.1.3 删除装配零件	141	6.6.2 显示和隐藏	188
5.1.4 进行零件装配	142	6.6.3 更改零部件的线型	188
5.1.5 常用的配合方法	143	6.6.4 图层	189
5.2 零部件压缩与轻化	144	6.7 注解的标注	190
5.2.1 压缩状态	144	6.7.1 注释	190
5.2.2 改变压缩状态	145	6.7.2 表面粗糙度	191
5.2.3 轻化状态	146	6.7.3 几何公差	191
5.3 装配体的干涉检查	146	6.7.4 基准特征符号	192
5.3.1 配合属性	146	6.8 分离工程图	193
5.3.2 干涉检查	147		
5.4 装配体爆炸视图	147		



6.9 打印工程图	193	8.4.4 创建齿轮安装孔	241
6.10 综合实例——轴承座		第9章 箱盖零件	243
工程图	194	9.1 法兰盘	244
6.10.1 创建视图	196	9.1.1 创建法兰基体	244
6.10.2 标注尺寸和注释	199	9.1.2 创建法兰螺栓孔	245
第7章 连接紧固类零件	201	9.2 齿轮泵前盖	246
7.1 沉头螺钉	202	9.2.1 创建齿轮泵前盖基体	247
7.1.1 创建螺钉基体	202	9.2.2 创建齿轮安装孔	248
7.1.2 创建螺纹	203	9.2.3 创建销孔和螺钉孔	249
7.1.3 开螺钉旋具用槽	204	9.2.4 创建圆角特征	252
7.2 螺栓	205	9.3 变速器下箱体	252
7.2.1 创建螺母	206	9.3.1 创建下箱体外形实体	253
7.2.2 创建螺柱	206	9.3.2 创建装配凸缘	254
7.2.3 创建倒角特征	207	9.3.3 创建下箱体底座	255
7.2.4 创建螺纹	208	9.3.4 创建箱体底座槽	257
7.2.5 生成退刀槽	209	9.3.5 创建轴承安装孔凸台	258
7.3 螺母	211	9.3.6 创建轴承安装孔	260
7.3.1 创建螺母基体	212	9.3.7 创建与上箱盖的装配孔	261
7.3.2 旋转切除基体	213	9.3.8 创建大端盖安装孔	263
7.3.3 创建螺纹孔	214	9.3.9 创建小端盖安装孔	264
第8章 轴系零件	216	9.3.10 创建箱体底座安装孔	265
8.1 高速轴	217	9.3.11 创建下箱体加强筋	267
8.1.1 创建高速轴主体	217	9.3.12 创建泄油孔	268
8.1.2 生成键槽特征	218	第10章 叉架类零件	271
8.1.3 细节处理	220	10.1 直角换向连杆	272
8.2 花键轴	221	10.2 旋转接头	276
8.2.1 创建轴基础造型	222	10.2.1 创建毛坯	276
8.2.2 创建键槽	223	10.2.2 创建圆柱	277
8.2.3 创建花键草图	224	10.2.3 创建夹紧块	278
8.2.4 创建花键	226	10.2.4 创建端部结构	279
8.3 直齿圆柱齿轮	227	10.2.5 指定毛坯材质	281
8.3.1 创建基体	228	10.2.6 铣切加工面造型	281
8.3.2 创建齿轮特征	229	10.2.7 钻镗孔和螺纹孔造型	282
8.3.3 创建轴孔和键槽	233	10.3 齿轮泵基座	283
8.3.4 创建减重槽	233	10.3.1 创建基座主体	284
8.4 斜齿圆柱齿轮	235	10.3.2 创建进出口	286
8.4.1 绘制齿形	236	10.3.3 创建连接螺纹孔特征	287
8.4.2 创建齿条	238	10.3.4 创建定位销孔特征	289
8.4.3 创建齿轮基体	239	10.3.5 创建底座部分及倒圆角	290



第 11 章 制动器设计综合实例	291	12.6 扳手	331
11.1 键	292	12.6.1 创建卡口部分	331
11.2 挡板	293	12.6.2 创建手柄部分	333
11.2.1 创建挡板主体	293	12.7 螺栓	336
11.2.2 绘制孔	294	12.7.1 创建主体部分	337
11.3 盘	295	12.7.2 创建螺柱部分	338
11.3.1 创建盘主体	295	12.7.3 创建螺母部分	338
11.3.2 绘制孔	297	12.7.4 创建螺纹部分	338
11.4 臂	297	12.8 螺母	340
11.4.1 创建两圆台	298	12.8.1 创建六边形基体	341
11.4.2 创建臂柄	298	12.8.2 切除六边形棱角	341
11.5 轴	299	12.8.3 创建螺纹孔	342
11.5.1 创建基体	300	12.8.4 创建螺纹	342
11.5.2 创建盘扣	300	12.9 阀盖	344
11.5.3 创建键槽	302	12.9.1 创建主体部分	344
11.6 阀体	303	12.9.2 绘制阀体内孔和安装孔	348
11.6.1 创建主体部分	303	12.9.3 创建螺纹	350
11.6.2 创建安装座	304	12.10 阀体	351
11.6.3 创建座外突肩	305	12.10.1 创建主体部分	352
11.6.4 创建连接管	306	12.10.2 创建实体凸台	354
11.6.5 创建螺栓孔	307	12.10.3 绘制阀体内孔	354
11.7 装配体	308	12.10.4 创建螺纹	356
11.8 机构动画	313	12.10.5 创建底座螺纹安装孔	358
第 12 章 球阀设计综合实例	317	12.11 装配体	359
12.1 垫圈	318	12.12 球阀装配工程图	367
12.2 压紧套	319	12.12.1 创建视图	369
12.2.1 创建主体部分	320	12.12.2 创建明细表	372
12.2.2 创建凹槽	320	12.12.3 标注尺寸和技术要求	374
12.3 密封圈	321	第 13 章 柱塞泵设计综合实例	376
12.3.1 创建主体部分	321	13.1 下阀瓣	377
12.3.2 绘制孔	322	13.2 上阀瓣	379
12.4 阀芯	324	13.2.1 创建主体部分	379
12.4.1 创建主体部分	324	13.2.2 创建阀瓣部分	380
12.4.2 创建孔	325	13.2.3 创建孔	381
12.4.3 创建槽	326	13.3 柱塞	382
12.5 阀杆	327	13.3.1 创建柱塞杆	383
12.5.1 创建主体部分	328	13.3.2 创建连接凸台	383
12.5.2 创建杆头部分	328	13.3.3 创建型腔和通孔	384
12.5.3 创建杆尾部分	330	13.4 填料压盖	386

13.4.1 创建安装板·····	386	13.6.3 创建退刀槽·····	401
13.4.2 创建凸台·····	387	13.6.4 创建螺纹·····	403
13.4.3 创建孔·····	389	13.7 泵体·····	406
13.5 阀盖·····	390	13.7.1 绘制安装板·····	406
13.5.1 创建基体·····	391	13.7.2 绘制腔体·····	408
13.5.2 创建螺母·····	391	13.7.3 绘制底座和肋板·····	410
13.5.3 创建外螺纹·····	393	13.7.4 绘制孔系·····	412
13.6 阀体·····	396	13.7.5 绘制螺纹·····	415
13.6.1 绘制阀体主体·····	396	13.8 装配体·····	418
13.6.2 创建孔系·····	399	13.9 装配爆炸图·····	425



第

1

章

SolidWorks 2012 概述

本章首先通过对界面和工具栏的介绍，使读者对 SolidWorks 有初步的了解，然后在设置属性一节里重点介绍一般属性的设置，使读者通过阅读本节能设置适合自己习惯的设定。最后，本章分析了在 SolidWorks 里的设计思想，并介绍了 SolidWorks 中的术语，使读者使用 SolidWorks 2012 时能更加快捷、流畅，而且能灵活运用。

学

习

要

点

- SolidWorks 2012 的界面
- 设置系统属性
- SolidWorks 的设计思想
- 定位特征
- 零件的其他设计表达



1.1 初识SolidWorks 2012

SolidWorks 创立于 1993 年，其宗旨是将三维设计的威力提供给设计和制造的每个人。在开发、运作产品不到 10 年的时间里，SolidWorks 已在全球总计发行了 25 万多套软件。现在，SolidWorks 在全球都有分公司，通过 230 多个经销商网络将产品销售到 70 多个国家和地区。

SolidWorks 是一家专注于三维 CAD 技术的专业化软件公司，它把三维 CAD 作为公司唯一的开发方向，将三维 CAD 软件雕琢得尽善尽美是他们始终不渝的目的。SolidWorks 自创办之日起，就非常明确自己的宗旨：“三维机械 CAD 软件，工程师人手一套”。正是基于这个思路，SolidWorks 以性能优越、易学易用、价格平易而在计算机三维 CAD 市场中称雄。SolidWorks 软件是原创 Windows 软件的典型代表。SolidWorks 软件是在总结和继承了大型机械 CAD 软件的基础上、在 Windows 环境下实现的第一个机械 CAD 软件。SolidWorks 软件是面向产品级的机械设计工具，它全面采用非全约束的特征建模技术，为设计师提供了极强的设计灵活性。其设计过程的全相关性，使设计师可以在设计过程的任何阶段修改设计，同时牵动相关部分的改变。SolidWorks 完整的机械设计软件包包括了设计师必备的设计工具：零件设计、装配设计和工程制图。

机械工程师使用三维 CAD 技术进行产品设计是一种手段，而不是产品的终结。三维实体能够直接用于工程分析和数控加工，并直接进入电子仓库存档，才是三维 CAD 的目的。SolidWorks 在分析、制造和产品数据管理领域采用全面开放、战略联合的策略，并配有黄金合作伙伴的优选机制，能够将各个专业领域中的优秀应用软件直接集成到 SolidWorks 统一的界面下。由于 SolidWorks 是原创的 Windows 三维设计软件，充分利用了 Windows 的底层技术，因此很容易集成其他 Windows 软件。所以，在不脱离 SolidWorks 工作环境的情况下，可以直接启动各个专业的应用程序，实现三维设计、工程分析、数控加工和产品数据管理的全相关性。SolidWorks 不仅是设计部门的设计工具，也是企业各个部门产品信息交流的核心。三维数据将会从设计工程部门延伸到市场营销、生产制造、供货商、客户以及产品维修等各个部门，在整个产品的生命周期过程中，所有的工作人员都将从三维实体中获益。因此，SolidWorks 公司的宗旨将由“三维机械 CAD 软件，工程师人手一套。”延伸为“制造行业的各个部门，每一个人、每一瞬间、每一地点，三维机械 CAD 软件人手一套。”

经过多年发展，SolidWorks 软件不仅为机械设计工程师提供了便利的工具，加快了设计开发的速度，而且随着互联网时代的到来、电子商务的兴起，SolidWorks 开始为制造业的各方提供三维的电子商务平台，为制造业的各个环节提供服务。1999 年 4 月，SolidWorks 成功地同达索系统集团通过股票交换，成为达索系统集团的独立子公司，不仅在财力上得到了强大的支持，市场定位也更加准确。2000 年是 IT 产业不平凡的一年，随着网络泡沫的破裂，很多 IT 厂商出现负增长。CAD 作为 IT 行业的传统产业，虽然没有出现负增长，但许多老牌的 CAD 公司的营业额增长缓慢（在 2%~10%），然而，在如此不景气的大环境下，SolidWorks 却以 40% 的高速度增长，列 CAD 行业之首，再一次引起 CAD 业界的瞩目。

据美国 NASDAQ 股票市场 2001 年 2 月 5 日发布的报告，SolidWorks 连同达索系统集团的市值在整个 CAD 行业中遥遥领先。SolidWorks 在达索系统集团所占的比重也越来越大。根



据 2002 年底公布的数据，SolidWorks 的净营业额已达到 1.6 亿美元，全球的装机套数已达到 25 万套以上，名列计算机三维 CAD 软件之首。据美国访问量最大的招聘网站 Monster.com 的统计数据，每 500 家招聘机械工程师的公司中，要求应聘人员具备 SolidWorks 软件技能的公司就占 464 家。可见，SolidWorks 已经成为机械设计行业主流的三维 CAD 软件。SolidWorks 公司、SolidWorks 代理商、SolidWorks 大学、SolidWorks 合作伙伴以及 SolidWorks 广大的用户组成了庞大的 SolidWorks 社区。SolidWorks 的用户遍布各行各业，从航空航天到通用机械，从电子消费品到医疗器械。

SolidWorks 2012 版本是对 CAD 行业的又一次技术创新。据美国 Daratech 咨询公司的评论，“SolidWorks 是三维 CAD 软件快速增长的领导者，是三维 CAD 软件的第一品牌”。SolidWorks 2012 已成为人手一套三维解决方案、三维协同工作、三维电子商务解决方案的领导者。

1.2 SolidWorks 2012 的界面

如果说 SolidWorks 最初的产品确立了在 Windows 平台上三维设计的主流方向，那么 SolidWorks 2012 则向人们展示了原创 Windows 软件成为大规模产品设计和复杂形状产品的高性能工具。

由于 SolidWorks 软件是在 Windows 环境下重新开发的，所以它能够充分利用 Windows 的优秀界面，为设计师提供简便的工作界面。SolidWorks 首创的特征管理员，能够将设计过程的每一步记录下来，并形成特征管理树，放在屏幕的左侧。设计师可以随时点取任意一个特征进行修改，还可以随意调整特征树的顺序，以改变零件的形状。由于 SolidWorks 全面采用 Windows 的技术，因此在设计零件时可以对零件的特征进行剪切、复制和粘贴等操作。SolidWorks 软件中的每一个零件都带有一个拖动手柄，能够实时动态地改变零件的形状和大小。

1.2.1 界面简介

崭新的用户界面最强大的功能是：它能同时让初学者和有经验的老用户都能够有效地使用。新的用户界面连贯的功能，减少了创建零件、装配体和工程图所需要的操作。此外，新的用户界面还最大程度地利用了屏幕区，减少了许多遮挡的对话框。

通过 SolidWorks 2012 可以建立 3 种不同的文件形式——零件图、工程图和装配图，所以，针对这 3 种文件在创建中的不同，SolidWorks 2012 提供了对应的界面。这样做的目的是为了方便用户的编辑。下面介绍零件图编辑状态下的界面，如图 1-1 所示。

由于 SolidWorks 2012 是一个功能十分强大的三维 CAD 软件，所以对应的工具栏也就很多。本节只介绍部分常用的工具栏，其他专业工具栏在以后的章节中逐步介绍。

1) 主菜单栏：这里包含 SolidWorks 所有的操作命令。

2) 标准工具栏：同其他标准的 Windows 程序一样，标准工具栏中的工具按钮用来对文件执行最基本的操作，如“新建”、“打开”、“保存”和“打印”等。

3) 命令管理器：它是 SolidWorks 2012 版中非常实用的工具，通过它可以方便地管理常用的命令，极大地方便了用户。

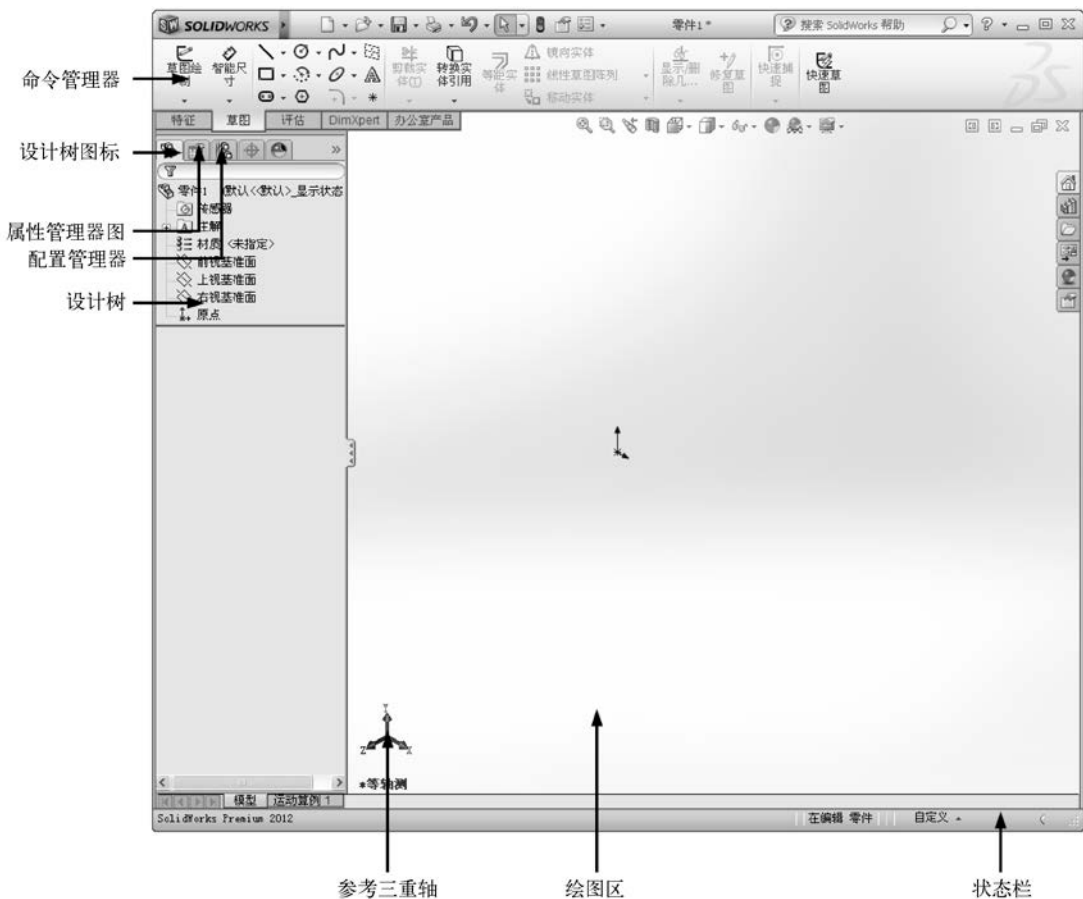


图 1-1 SolidWorks 2012 的界面

4) 设计树: SolidWorks 中最著名的技术就是它的特征管理员 (Feature Manager), 该技术已经成为 Windows 平台三维 CAD 软件的标准。此项技术震撼了整个 CAD 界, SolidWorks 不再是一个配角, 而是企业赖以生存的主流设计工具。设计树就是这项技术最直接的体现, 对于不同的操作类型 (零件设计、工程图、装配图), 其内容是不同的。这里, 设计树基本上都真实地记录在操作中所做的每一步 (如添加一个特征、加入一个视图或插入一个零件等)。通过对设计树的管理, 可以方便地对三维模型进行修改和设计。

5) 绘图区: 它是进行零件设计、制作工程图、装配的主要操作窗口。以后提到的草图绘制、零件装配和工程图的绘制等操作均在这个区域中完成。

6) 状态栏: 标明了目前操作的状态。

1.2.2 工具栏的设置

工具栏按钮是常用菜单命令的快捷方式。通过使用工具栏, 大大提高了 SolidWorks 的设计效率。由于 SolidWorks 2012 是一个功能十分强大的三维 CAD 软件, 所以, 它所具有的工具栏也异常多。如何在利用工具栏操作方便特性的同时, 又不让操作界面过于复杂呢? SolidWorks 2012 的设计者早已为用户想到了这个问题, 他们还提供了解决方案——用户可以根据个人的习惯自己定义工具栏, 同时还可以定义单个工具栏中的按钮。