

● 精·益·工·程·视·频·讲·堂 (CAD/CAM/CAE) ●

腾龙科技

SolidWorks 2010

三维设计及制图



● 香港中文大学精密工程研究所
姚健娣 谢龙汉 杜如虚 编著



- “精益生产”精神，造就了丰田汽车王国，振兴了日本整个工业产业，精益开发乃精益生产之重要组成部分。本丛书将精益生产的理念融入到设计、制造、分析等设计开发阶段。
- 精选、精简、精细、高效——功能简洁必要、组织紧凑合理、学习高效方便。
- 短篇教学、全视频。



清华大学出版社

精益工程视频讲堂 (CAD/CAM/CAE)

SolidWorks 2010 三维设计及制图

腾龙科技

香港中文大学精密工程研究所

姚健娣 谢龙汉 杜如虚 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书基于 SolidWorks 2010 中文版写作, 在 12 讲的篇幅中依次介绍了 SolidWorks 的草图绘制、零件的基础及复杂特征的建模、曲面、钣金、装配体及工程图, 最后以装配体为例介绍从零件生成到装配并生成工程图的基本过程。本书除第 1 讲和第 12 讲外, 各讲都以“实例·模仿→功能讲解→实例·操作→实例·练习”为表述方式, 通过适量的典型实例操作和重点知识相结合的方法, 对 SolidWorks 软件相关功能进行讲解。在讲解中力求紧扣操作, 语言简洁, 避免冗长的解释说明, 使读者能够快速了解 SolidWorks 的使用方法和操作步骤。另一方面, 在零件建模的过程中, 重点介绍 SolidWorks 建模的方法和特点, 使读者在练习的过程中不仅能够掌握 SolidWorks 2010 的基本应用, 而且能够提高建模能力与建模效率。本书力求语言简洁、功能使用全面和层次递进, 全书配有全程操作动画, 包括详细的功能操作讲解和实例操作过程讲解, 读者可以通过观看动画来学习。

本书可作为 SolidWorks 初学者入门和提高的学习宝典, 或者作为各大中专院校教育、培训机构的专业三维建模教材, 也可作为从事产品设计、工程制图及 CAD/CAM/CAE 等领域专业人员的实用参考书。

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 2010 三维设计及制图/腾龙科技编著. —北京: 清华大学出版社, 2011.2

(精益工程视频讲堂 CAD/CAM/CAE)

ISBN 978-7-302-24611-4

I. ①S… II. ①腾… III. ①计算机辅助设计-应用软件, SolidWorks 2010 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 245800 号

责任编辑: 许存权 李晓辉

封面设计: 刘 超

版式设计: 牛瑞瑞

责任校对: 柴 燕

责任印制: 何 芊

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 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 三河市漂源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 19 字 数: 436 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版 次: 2011 年 2 月第 1 版

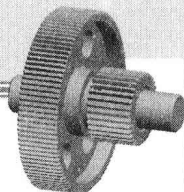
印 次: 2011 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 40.00 元

产品编号: 039024-01

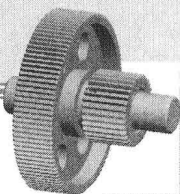




腾龙科技

主编：谢龙汉

编委：林 伟 魏艳光 林木议 郑 晓 吴 苗
林树财 林伟洁 王悦阳 辛 栋 刘艳龙
伍凤仪 张 磊 刘平安 鲁 力 张桂东
邓 奕 马双宝 王 杰 刘江涛 陈仁越
彭国之 光 耀 姜玲莲 姚健娣 赵新宇
莫 衍 朱小远 彭 勇 潘晓烨 耿 煜
刘新东 尚 涛 张炯明 李 翔 朱红钧
李宏磊 唐培培 刘文超 刘新让 林元华



前言

SolidWorks 是由美国 SolidWorks 公司推出的功能强大的三维机械设计软件, 自 1995 年问世以来, 以其优异的性能、易用性和创新性, 极大地提高了机械工程师的设计效率。SolidWorks 在与同类软件的激烈竞争中已经确立了其市场地位, 成为三维机械设计软件的标准, 其应用范围涉及机械、航空航天、汽车、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。功能强大、技术创新和易学易用是 SolidWorks 的三大主要特点, 这也使得 SolidWorks 成为先进的主流三维 CAD 设计软件。SolidWorks 可以提供多种不同的设计方案, 减少设计过程中的错误以及提高产品的质量。

本书内容由浅入深、循序渐进, 结合大量难度适中、具有代表性和实用性的实例, 培养读者的实际设计能力。通过典型实例和习题对每章所学内容进行概括和总结, 使读者学以致用、融会贯通并熟练掌握。同时通过全程视频讲解等方式全方位进行教学, 形象直观。

本书的特色

本书除第 1 讲和第 12 讲外, 各讲都以“实例·模仿→功能讲解→实例·操作→实例·练习”为表达方式, 通过适量的典型实例操作和重点知识讲解相结合的方式, 对 SolidWorks 2010 基础、常用的功能进行讲解。在讲解中力求紧扣操作、语言简洁、形象直观, 避免冗长的解释说明, 省略了对不常用功能的讲解, 使读者能够快速了解 SolidWorks 的使用方法和操作步骤。

本书重在讲解三维制图的绘制思想。

全书录制视频, 将实例讲解、功能讲解、练习等全部内容, 按照上课教学的形式录制成多媒体视频, 让读者如临教室, 学习效果更好。读者可以按照书中列出的视频路径, 从光盘中打开相应的视频进行观看学习。读者甚至可以抛开书本, 直接观看视频, 学习起来比较轻松。视频包含了语音讲解, 读者可以用 Windows Media Player 等常用播放器进行观看。提示: 如果播放不了, 可安装光盘中的 tsc.exe 插件。

本书内容

本书共 12 讲, 讲解中有大量图片, 形象直观, 便于读者模仿操作和学习。另附有光盘, 包含本书的教学视频及实例讲解文件以方便读者自学。

第 1 讲为 SolidWorks 2010 软件特点及功能的简要介绍, 对 SolidWorks 2010 版本的新功能进行说明, 并介绍了该软件启动及基本的操作界面, 然后又对该软件的建模特点如基于特征、基于约束、基于尺寸驱动、基于单一数据库等思想进行了简要介绍, 最后对软件的基本设置进行说明。通过本讲的学习, 读者能够对 SolidWorks 形成初步的认识。

第 2 讲为草图绘制, SolidWorks 大部分设计工作是从草图绘制开始的, 本讲主要针对二维草图, 详细地介绍了点、线、圆、多边形、样条曲线等草图实体的绘制以及剪裁、延伸、镜像等草图编辑功能。通过本讲的学习, 读者可以掌握草图的绘制方法。

第 3、4、5 讲对 SolidWorks 2010 零件建模功能进行讲解, 详细地介绍了基础特征如拉伸、

旋转等,复杂特征如放样、扫描等,以及细节特征如圆角、筋、圆顶等。通过对这3讲的学习,读者可以具备绘制无论简单还是复杂特征零件的能力。

第6讲为曲面,主要介绍了曲面工具的绘图环境、曲线的生成方法、曲面生成工具以及基本的曲面编辑工具。通过本讲的学习,读者可以掌握曲面建模的基本方法。

第7讲为钣金,主要介绍了钣金绘图环境、钣金参数的说明、基体法兰的生成以及对法兰的编辑操作。通过本讲的学习,读者可以进行钣金零件的建模。

第8、9讲为装配体,是在零件设计完成后,根据产品功能要求把零件组装成装配体模型,该过程是设计过程中的一个重要环节。这两讲着重介绍了装配体设计基本绘图环境,向装配体中插入零部件的方法,在零部件之间添加配合的方法以及配合关系的编辑,装配体中的零部件操作,装配体干涉检查,爆炸视图,自上而下装配体设计方法,动画等内容。通过这两讲的学习,读者可以熟练地进行装配体的生成与编辑。

第10、11讲为工程图,SolidWorks 2010可以将零件或装配体文件直接转换为二维工程图。零件、装配体和工程图是互相链接的文件,对零件或装配体所作的任何更改都会导致工程图文件的相应变更。这两讲首先介绍了工程图的编辑环境及基本设置,然后着重讲解了在SolidWorks中创建工程图的基本过程,包括基本视图如标准三视图、剖视图、辅助视图、局部视图等的创建,工程图详图如尺寸标注、注解及材料明细表等内容的添加。通过这两讲的学习,读者可以掌握工程图的创建与绘制,并提高绘制图纸的能力。

第12讲为综合实例,以液压系统中常见元件——阀为例,介绍了从零件生成到装配再到生成零件及装配体工程图的整个过程。通过本讲的学习,读者将对SolidWorks 2010有更加全面系统的认识。

本书读者对象

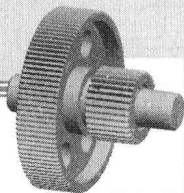
本书具有操作性强、指导性强、语言简洁的特点,可作为SolidWorks初学者入门和提高的学习教程,或者作为各大中专院校教育、培训机构的SolidWorks教材,也可作为从事产品设计、工程制图等领域专业人员的实用参考书。

学习建议

建议读者按照图书编排的前后次序学习SolidWorks软件。从第2讲开始,首先请读者浏览一下“实例·模仿”整个案例,然后打开该案例的光盘视频仔细观看一遍视频,然后根据实例的操作步骤一步步地在SolidWorks中进行操作。如果遇到操作困难的地方,可以再次观看视频。功能讲解部分,读者可以先观看每一节的视频,然后动手进行操作。“实例·操作”部分,建议读者首先直接根据书中的操作步骤动手进行操作,完成后再观看视频以加深印象,并纠正自己动手操作中所遇到的问题。“实例·练习”部分,建议读者根据案例的要求自行练习,遇到不懂之处再查看书中操作步骤并观看操作动画。

感谢您选用本书进行学习,恳请您将对本书的意见和建议告诉我们,电子邮件:yaojd101@sina.com 或者 xielonghan@yahoo.com.cn。祝您学习愉快。

编者
2011年1月



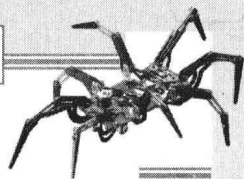
目 录

第 1 讲 SolidWorks 基本操作 1	2.4.8 插入文字..... 26
1.1 SolidWorks 软件的特点及功能简介 1	2.5 草图编辑 27
1.2 SolidWorks 2010 版本简介 2	2.5.1 基本编辑操作..... 27
1.3 SolidWorks 建模基础 2	2.5.2 剪裁..... 27
1.3.1 基于特征..... 2	2.5.3 草图延伸..... 28
1.3.2 基于约束..... 3	2.5.4 绘制圆角..... 29
1.3.3 基于尺寸驱动..... 3	2.5.5 绘制倒角..... 29
1.3.4 基于单一数据库..... 3	2.5.6 镜像实体..... 29
1.4 SolidWorks 启动 3	2.5.7 移动、复制、旋转、缩放、伸展实体... 30
1.5 SolidWorks 工作界面 4	2.5.8 等距实体..... 32
1.6 SolidWorks 说明 4	2.5.9 转换实体引用..... 32
1.6.1 基体..... 4	2.5.10 交叉曲线..... 33
1.6.2 构造几何线..... 5	2.5.11 修复草图..... 33
1.6.3 鼠标、键盘的操作..... 5	2.5.12 阵列实体..... 34
1.7 设置 6	2.5.13 块..... 36
1.7.1 常用工具栏..... 6	2.6 几何关系与尺寸约束 37
1.7.2 管理器..... 7	2.6.1 几何约束..... 37
1.7.3 绘图环境设置..... 8	2.6.2 添加几何关系..... 37
1.8 使用帮助 10	2.6.3 标注尺寸..... 38
第 2 讲 草图绘制 11	2.6.4 标注设置..... 40
2.1 实例·模仿——齿轮架 11	2.6.5 约束状态..... 40
2.2 草图绘制环境 15	2.7 实例·操作——操作草图 41
2.3 草图工具栏 16	2.8 实例·练习——旋转件 42
2.3.1 草图绘制流程..... 17	第 3 讲 基本特征建模 44
2.3.2 草图设置..... 18	3.1 实例·模仿——轴座 44
2.4 基本草图绘制 20	3.2 零件建模环境 48
2.4.1 绘制直线..... 20	3.2.1 零件建模工具栏..... 49
2.4.2 绘制中心线..... 22	3.2.2 零件建模的几个基本概念..... 49
2.4.3 绘制圆..... 22	3.2.3 视图显示..... 50
2.4.4 绘制圆弧..... 23	3.2.4 建模方法..... 51
2.4.5 绘制四边形..... 24	3.2.5 零件建模过程..... 51
2.4.6 插入样条曲线..... 24	3.3 拉伸凸台/基体 52
2.4.7 套合样条曲线..... 25	3.4 拉伸切除 53

3.5 旋转拉伸	54	5.4.3 阶梯拔模	98
3.6 旋转切除	55	5.4.4 DraftXpert 拔模	99
3.7 圆角	55	5.5 包覆	100
3.7.1 等半径圆角	56	5.6 圆顶	101
3.7.2 变半径圆角	57	5.7 阵列	102
3.7.3 面圆角	57	5.7.1 线性阵列	102
3.8 倒角	58	5.7.2 圆周阵列	103
3.9 孔	59	5.7.3 曲线驱动的阵列	104
3.9.1 简单直孔	59	5.7.4 草图驱动的阵列	105
3.9.2 异型孔	60	5.8 实例·操作——减速箱下箱体	105
3.10 实例·操作——套筒	60	5.9 实例·练习——轴承座	111
3.11 实例·练习——方向盘	63		
第4讲 复杂特征建模	67	第6讲 曲面造型	116
4.1 实例·模仿——方向盘	67	6.1 实例·模仿——勺子	116
4.2 参考几何体	72	6.2 曲面工具栏	120
4.2.1 建立基准面	72	6.3 曲线	121
4.2.2 活动剖切面	73	6.3.1 投影曲线	121
4.2.3 基准轴	74	6.3.2 分割线	122
4.2.4 点	74	6.3.3 通过 XYZ 点的曲线	123
4.2.5 坐标系	74	6.3.4 组合曲线	124
4.3 扫描	75	6.3.5 螺旋线/涡状线	125
4.3.1 简单扫描	75	6.4 曲面生成	126
4.3.2 扫描切除	77	6.4.1 拉伸曲面	126
4.3.3 含引导线的扫描	77	6.4.2 旋转曲面	126
4.4 放样	80	6.4.3 扫描曲面	127
4.4.1 简单放样	80	6.4.4 放样曲面	128
4.4.2 引导线放样	81	6.4.5 填充曲面	129
4.4.3 中心线放样	82	6.4.6 平面区域	130
4.4.4 空间轮廓放样	82	6.5 曲面编辑	130
4.5 实例·操作——茶壶	82	6.5.1 等距曲面	130
4.6 实例·练习——灯泡	85	6.5.2 延伸曲面	131
		6.5.3 剪裁曲面	132
第5讲 零件建模细节特征	89	6.5.4 缝合曲面	132
5.1 实例·模仿——上箱体	89	6.5.5 删除面	133
5.2 筋	93	6.6 实例·操作——鼠标	133
5.3 抽壳	95	6.7 实例·练习——水龙头	138
5.4 拔模	96	第7讲 钣金设计	145
5.4.1 中性面拔模	97	7.1 实例·模仿——钣金一	145
5.4.2 分型线拔模	98	7.2 钣金设计环境	149

7.2.1 钣金工具栏介绍.....	149	8.7.1 移动、旋转零件.....	189
7.2.2 钣金绘制流程.....	150	8.7.2 替换零部件.....	190
7.2.3 钣金中的参数说明.....	150	8.8 智能扣件.....	191
7.3 基体法兰.....	151	8.8.1 Toolbox 定制.....	192
7.4 放样的折弯.....	152	8.8.2 使用智能扣件.....	192
7.5 斜接法兰.....	153	8.9 实例·操作——夹具.....	194
7.6 边线法兰.....	154	8.10 实例·练习——万向节.....	197
7.7 褶边.....	155	第9讲 高级装配.....	200
7.8 绘制的折弯.....	156	9.1 实例·模仿——仪表板.....	200
7.9 闭合角.....	157	9.2 自上而下的设计方法.....	203
7.10 转折.....	157	9.2.1 关联设计.....	204
7.11 展开、折叠.....	158	9.2.2 布局草图驱动的装配体.....	206
7.12 成形工具.....	159	9.3 干涉与碰撞检查.....	206
7.13 实例·操作——钣金二.....	160	9.3.1 干涉检查.....	207
7.14 实例·练习——钣金三.....	163	9.3.2 碰撞检查.....	208
第8讲 基础装配.....	168	9.4 爆炸视图.....	209
8.1 实例·模仿——块.....	168	9.4.1 生成爆炸视图.....	209
8.2 装配体环境.....	171	9.4.2 爆炸直线草图.....	210
8.2.1 进入装配体环境.....	172	9.5 子装配体.....	211
8.2.2 装配体工具栏.....	172	9.5.1 生成子装配体.....	211
8.2.3 装配方法.....	173	9.5.2 解散子装配体.....	212
8.2.4 装配体设置.....	174	9.6 装配体信息.....	212
8.2.5 装配体设计步骤.....	174	9.6.1 零部件状态及设定.....	212
8.3 插入零件.....	175	9.6.2 大型装配体模式.....	213
8.3.1 插入第一个零部件.....	175	9.6.3 装配体统计.....	213
8.3.2 插入零部件.....	176	9.7 动画.....	213
8.4 配合.....	176	9.7.1 旋转动画.....	214
8.4.1 配合约束介绍.....	177	9.7.2 马达.....	214
8.4.2 标准配合.....	178	9.8 实例·操作——内燃机.....	215
8.4.3 高级配合及机械配合.....	181	9.9 实例·练习——泵.....	217
8.4.4 智能配合.....	184	第10讲 工程图视图.....	219
8.5 编辑零部件.....	185	10.1 实例·模仿——轴.....	219
8.6 零件复制、删除、镜像、阵列.....	186	10.2 工程图绘制环境.....	223
8.6.1 零件复制.....	187	10.2.1 进入工程图.....	223
8.6.2 零件删除.....	187	10.2.2 工具栏.....	224
8.6.3 零件镜像.....	187	10.2.3 工程图设置.....	225
8.6.4 零件阵列.....	188	10.2.4 工程图设计步骤.....	228
8.7 零件调整.....	189	10.3 标准三视图.....	228

10.3.1 生成标准三视图.....	228	11.6 注解.....	260
10.3.2 修改图纸格式及比例.....	229	11.6.1 注释.....	260
10.3.3 修改视图属性.....	229	11.6.2 表面粗糙度.....	261
10.3.4 调整视图位置.....	231	11.6.3 孔标注.....	262
10.3.5 图层设置.....	232	11.6.4 装饰螺纹线.....	262
10.3.6 视图锁焦.....	232	11.6.5 基准特征.....	264
10.3.7 模型视图.....	232	11.6.6 形位公差.....	264
10.3.8 添加图纸.....	233	11.6.7 块.....	266
10.4 派生视图.....	233	11.6.8 中心符号线.....	267
10.4.1 投影视图.....	233	11.6.9 中心线.....	268
10.4.2 辅助视图.....	234	11.6.10 焊接.....	268
10.4.3 剖面视图.....	234	11.6.11 端点处理.....	268
10.4.4 断开的剖视图.....	237	11.6.12 毛虫.....	269
10.4.5 局部视图.....	237	11.6.13 基准目标.....	269
10.4.6 剪裁视图.....	238	11.6.14 区域剖面线填充.....	270
10.4.7 断裂视图.....	238	11.6.15 零件序号.....	271
10.5 实例·操作——轴承座.....	239	11.6.16 自动零件序号.....	271
10.6 实例·练习——支架.....	242	11.6.17 材料明细表.....	272
第 11 讲 工程详图.....	244	11.7 实例·操作——轴.....	274
11.1 实例·模仿——套筒.....	244	11.8 实例·练习——轴承座.....	277
11.2 工程图模板.....	248	第 12 讲 综合实例.....	279
11.2.1 设定绘图标准.....	248	12.1 零件建模.....	279
11.2.2 编辑图纸格式.....	250	12.1.1 阀套.....	280
11.3 注解工具栏.....	252	12.1.2 阀芯.....	281
11.4 模型项目.....	253	12.1.3 阀体.....	283
11.5 标注尺寸.....	253	12.1.4 端盖.....	286
11.5.1 尺寸标注.....	253	12.1.5 电磁铁.....	287
11.5.2 编辑尺寸.....	255	12.2 装配体.....	288
11.5.3 尺寸公差.....	257	12.3 工程图.....	290
11.5.4 尺寸链.....	258	12.3.1 阀体工程图.....	290
11.5.5 自动尺寸标注.....	259	12.3.2 装配体工程图.....	292
11.5.6 尺寸驱动模型.....	260		



第 1 讲 SolidWorks 基本操作

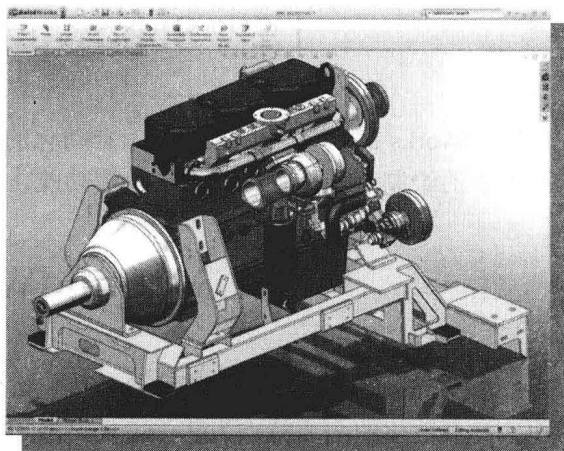
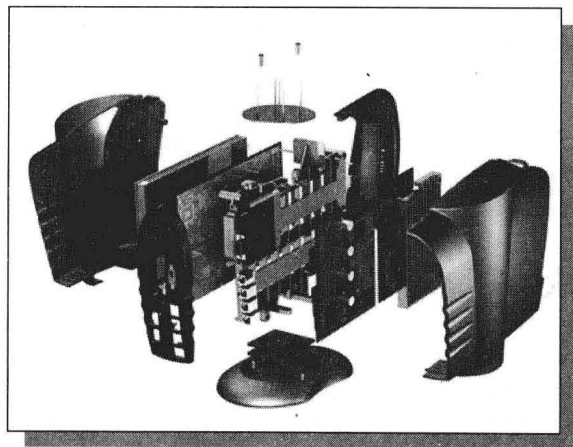
SolidWorks 三维实体建模软件是美国 SolidWorks 公司的产品，自 1995 年成功推出以来，已经历十多年的发展历程，版本不断更新，功能日益强大。SolidWorks 是世界上第一个基于 Windows 开发的三维 CAD 系统，提供了强大的零件建模、装配建模、铂金建模、二维制图等设计功能，具有出色的技术和市场表现。1997 年，法国达索公司将 SolidWorks 全资并购。并购后，SolidWorks 以原来的品牌和管理技术队伍继续独立操作，成为 CAD 行业一家高素质的专业化公司。

本书介绍的 SolidWorks 2010 软件是 SolidWorks 公司最新推出的产品，该版本建立在多次改进的基础上，具有更加强大的绘图功能，简单易学，绘图效率也大幅提高，从而推动着工业界三维设计的前进，加快了整个行业的步伐。



本讲内容

- SolidWorks 软件的特点及功能简介
- SolidWorks 2010 版本简介
- SolidWorks 建模基础
- SolidWorks 启动
- SolidWorks 工作界面
- SolidWorks 说明
- 设置
- 使用帮助



1.1 SolidWorks 软件的特点及功能简介

◆ 全动态的用户界面

SolidWorks 提供了一套完整的动态界面和鼠标拖动控制，利用特征管理器可以很好地通过管理和修改特征来控制零件、装配和工程图；属性管理器提供了非常方便的查看和修改属性操作，

减少了图形区域的对话框,使设计界面简单、明快;配置管理器可以很容易地建立和修改零件或装配的不同形态,大大提高了设计效率。

◆ 完全关联性

SolidWorks 软件所有模块都是完全关联的。用户在产品开发过程的任一环节进行的修改都会被传送到整个设计中,同时自动对零件模型、装配模型及工程图等文档进行更新。

◆ 配置管理

配置管理能够在 CAD 文档中通过对不同参数的变换和组合,派生出不同的零件或装配体,它是 SolidWorks 软件非常独特的功能,涉及零件设计、装配设计和工程图。

◆ 数据交换

SolidWorks 软件提供了当今市场上几乎所有 CAD 软件的输入/输出格式转换,通过标准数据格式可与其他 CAD 软件进行数据交换。

◆ 协同设计

SolidWorks 软件提供了技术先进的工具,可通过互联网进行协同设计。

◆ 用户化

SolidWorks 软件提供了自由、开放、完整的 API 开发工具接口,用户可根据实际情况利用相关软件进行二次开发。

◆ 合作伙伴计划和集成软件

作为基于 Windows 平台的桌面集成系统的核心软件, SolidWorks 提供了产品设计的解决方案。在加工、分析及数据管理方面, SolidWorks 公司合作伙伴大大拓展了其在整个机械行业中的应用。

1.2 SolidWorks 2010 版本简介

SolidWorks 2010 是一款智能化、自动化的先进制图软件,采用用户熟悉的操作界面,拥有简单易上手的绘制工具及强大的三维绘图功能,现已成为二维、三维图形设计的主流软件。

1.3 SolidWorks 建模基础

SolidWorks 是一种基于特征的参数化三维实体建模设计工具,具有 Windows 便于掌握的操作界面,其参数化的主要特点为基于特征、基于约束、数据相关和尺寸驱动设计修改,下面将介绍一些基本的建模准则。

1.3.1 基于特征

特征是 SolidWorks 中实体建模的基础元素,是构成零件或装配体等的单元,从几何外形上来看,它包含最基本的几何元素,点、线、面或实体单元,同时还具有很强的工程制造意义。

SolidWorks 建模时,模型使用智能化、易于理解的几何特征,如拉伸、旋转、孔、筋等,在

建模过程中，这些特征可直接添加到零件中。

SolidWorks 中的特征主要分为如下 4 种。

- ◆ 基础特征：基于草图的特征，通常草图可通过拉伸、旋转、放样、扫描等转换为实体。
- ◆ 处理特征：用于对基础特征的修饰，如圆角、倒角、抽壳、拔模等。
- ◆ 操作特征：在基础特征和处理特征的基础上进行操作，如阵列特征、镜像特征等。
- ◆ 参考特征：用于创建其他特征时的参考，如基准面、基准轴、参考点等。

特征参数化建模说明如下：

- ◆ 建模时尽量使用简单的特征来组合模型，SolidWorks 模型由尺寸来驱动，越简单的特征尺寸越少，越容易修改编辑，这样可以使设计过程更有弹性。
- ◆ 特征的次序对模型的影响很大，因为基础特征将作为其他特征的建模基准，因此基础特征是模型的几何基础，应将其作为设计中心。

1.3.2 基于约束

SolidWorks 存在着许多约束，如平行、垂直、水平、竖直、相切、同心及对称等几何关联，此外还可通过方程来建立参数间的数学关联，通过使用约束和方程可保证几何关系准确捕捉，易于满足设计意图。

SolidWorks 建模是基于约束的，特征的约束数目如果少于必须要求的约束数目，则会生成欠约束，如果约束数目过多，则生成过约束。

用于创建的尺寸和约束关系自动保存在模型中，这不仅满足了设计意图，而且便于快速修改模型。

1.3.3 基于尺寸驱动

驱动尺寸指创建特征时所用的尺寸，包括草图几何体相关的尺寸和与特征自身相关的尺寸。例如，长方体截面大小由草图的尺寸来控制，而高度则由创建特征的拉伸深度决定。

SolidWorks 使用尺寸来驱动特性，已建立的模型可以随着尺寸的改变而改变，这一特性为实体的修改带来了很大的便利。

1.3.4 基于单一数据库

实体建模是 CAD 系统中所使用的最完整的几何模型类型，它包含完整描述模型边、表面所必需的所有线架和表面几何信息，此外还包括把这些几何体关联到一起的拓扑信息。

SolidWorks 的零件、装配体和工程图等是完全相关的，它将所有的数据放置在单一数据库上，即使在整个设计过程中，任何一处发生参数改动都可以反映到整个设计过程的相关环节上。

1.4 SolidWorks 启动

双击桌面上的图标可进入 SolidWorks 界面，如图 1-1 所示。

选择“文件”→“新建”命令，弹出如图 1-2 所示的对话框。以“新手”方式进入 SolidWorks 后，在绘制过程中软件会给出相应的提示。选择“零件”选项后，单击“确定”按钮进入绘图界面。

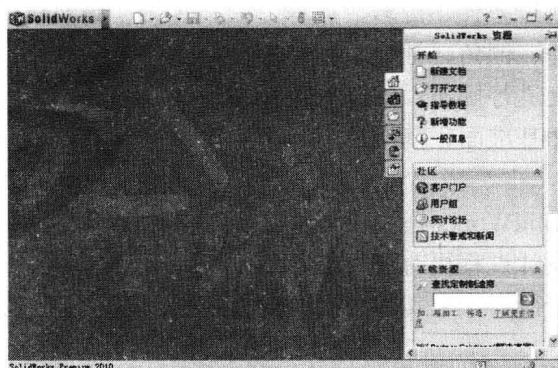


图 1-1 启动界面

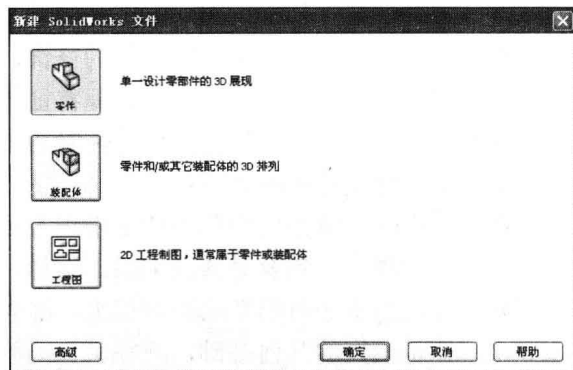


图 1-2 新建文件

1.5 SolidWorks 工作界面

SolidWorks 工作界面主要包括菜单栏、标准工具栏、管理器、常用工具栏和状态工具栏等几个部分，如图 1-3 所示。

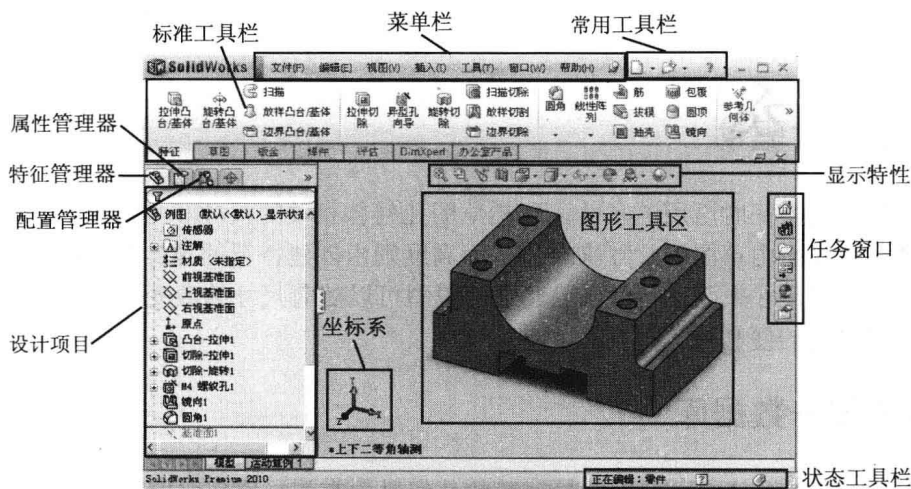


图 1-3 SolidWorks 工作界面

1.6 SolidWorks 说明

1.6.1 基体

SolidWorks 是以实体造型为主的三维设计软件，造型过程需有一个基础特征作为基础，然后

在此基础特征上添加特征或去除特征来生成复杂的模型，这个基础特征通常称为基体。

基体是模型的第一个特征，是创建实体模型的第一步，合理选择基体特征会给建模过程带来很大的方便。

1.6.2 构造几何线

构造几何线仅用来协助生成草图实体，但不能作为实体的轮廓线或直接生成实体。构造线的线型与中心线相同，可将草图中的任意实体线转换为构造几何线。

单击所要转换的草图实体，会出现该线型的相关几何关系及约束等，在展开的“选项”栏中选“作为构造线”复选框，则该草图实体即转化为构造几何线，如图 1-4 所示。

或选择“工具”→“草图工具”→“构造几何线”命令，出现如图 1-5 所示的对话框，此时单击所要转化为构造线的几何实体即可将其转化为构造线。

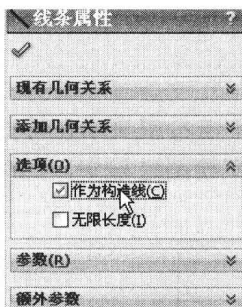


图 1-4 线条属性

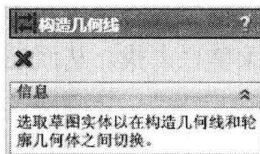


图 1-5 构造几何线

1.6.3 鼠标、键盘的操作

SolidWorks 中的鼠标和键盘的操作方式与 Windows 基本相同。

◆ 鼠标操作

- ❖ 单击鼠标左键，选择实体或取消选择。
- ❖ 按住 Ctrl 键单击左键，选择多个实体或取消选择。
- ❖ 双击左键，激活实体常用属性。
- ❖ 拖动左键，利用窗口选择实体，绘制草图元素，移动、改变草图元素等。
- ❖ 按住 Ctrl 键拖动左键，复制所选实体。
- ❖ 按住 Shift 键拖动左键，移动所选实体。
- ❖ 拖动中键，旋转画面。
- ❖ 按住 Ctrl 键拖动中键，平移画面。
- ❖ 按住 Shift 键拖动中键，缩放画面。
- ❖ 单击鼠标右键，弹出快捷菜单。
- ❖ 拖动鼠标右键，修改草图时旋转草图。

◆ 快捷键

所使用命令的快捷键与 Windows 基本相同，如表 1-1 所示。

表 1-1 快捷键

命 令	快 捷 键	命 令	快 捷 键
重绘屏幕	Ctrl+R	复制	Ctrl+C
撤销	Ctrl+Z	粘贴	Ctrl+V
重做	Ctrl+Y	删除	Delete
剪切	Ctrl+X		

1.7 设 置

可以根据用户的喜好更改基础颜色或根据用户习惯更改常用工具、单位等。

1.7.1 常用工具栏

选择“视图”→“工具栏”命令，如图 1-6 所示，单击希望显示在特征工具栏上的选项，该特征工具栏所包含的特征工具会显示在特征工具栏上，在绘图过程中，直接从工具栏上选择所需工具即可，无须再到菜单栏去找，从而提高了绘图效率。



图 1-6 工具栏

选择“视图”→“工具栏”→“自定义”命令，出现如图 1-7 所示的对话框。

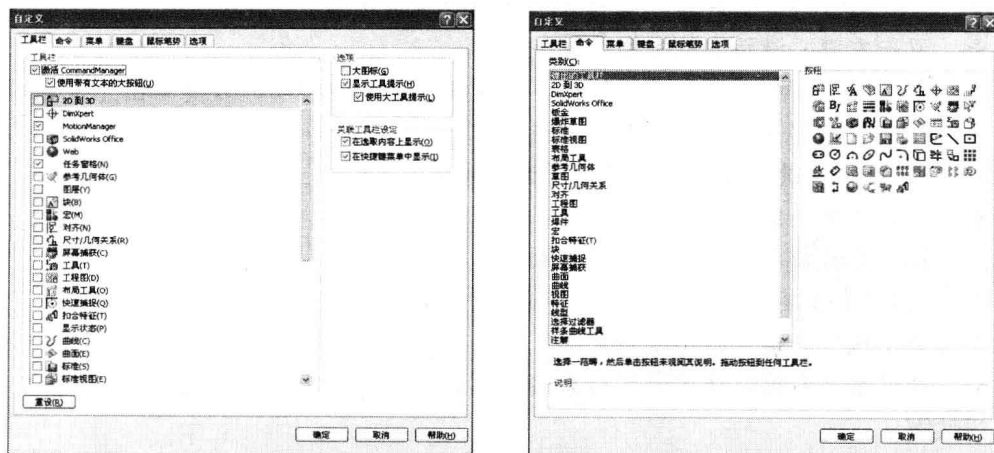


图 1-7 工具栏

在“工具栏”列表中激活选项，则特征工具栏会出现所激活的特征工具。

在“命令”窗口中，选择某类别下右侧的特征图标，按下鼠标左键，直接拖动到特征工具栏，即可将该特征工具添加到特征工具栏。

1.7.2 管理器

1. 特征管理器

特征管理器也常称为设计树，位于 SolidWorks 绘图窗口左侧的图标下，它提供了零件、装配体或工程图的大纲视图，通过设计树可以很方便地查看模型、装配体或工程图的构造情况。

设计树主要功能如下：

- ◆ 查找零件建模的某特征或装配体中的零件及子装配体，或通过建立文件夹对所建模型进行分类管理。
- ◆ 通过拖动项目来对特征生成的顺序进行重新建模。
- ◆ 双击特征名可以显示特征的尺寸。
- ◆ 单击“压缩”按钮可对特征、零件及子装配体等项目进行压缩，对于已压缩项目，单击“解除压缩”按钮可解除压缩。
- ◆ 单击“显示/隐藏”按钮显示或隐藏特征、零件、子装配体等项目。
- ◆ 拖动退回棒暂时将模型退回到之前状态。
- ◆ 选中绘图基准面。
- ◆ 右击“注解”文件夹来控制尺寸或注解的显示。
- ◆ 右击“材质”可添加或修改零件的材质。

关于设计树的几点说明如下：

- ◆ 项目图标左侧的表示完成该项目所需包含的特征，单击可展开此项目并显示其内容。
- ◆ 在设计树中，若草图欠定义，则草图显示为（-）；若草图过定义，则显示为（+）。
- ◆ 选中设计树中的草图、零件、装配体或工程图名称，单击鼠标右键，如图 1-8 所示，在弹出的快捷菜单中选择“转到”命令，打开设计树中的“查找”对话框，输入所要查找项目的名称，该项目便会高亮显示。

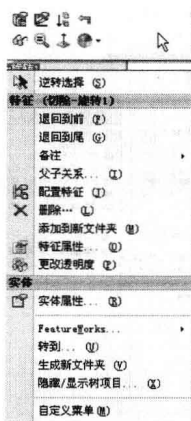


图 1-8 右键菜单