内附DVD配音教学光盘

计算机辅助设计课程教学规划教材

JISUANJIFUZHUSHEJIKECHENGJIAOXUEGUIHUAJIAOCAI

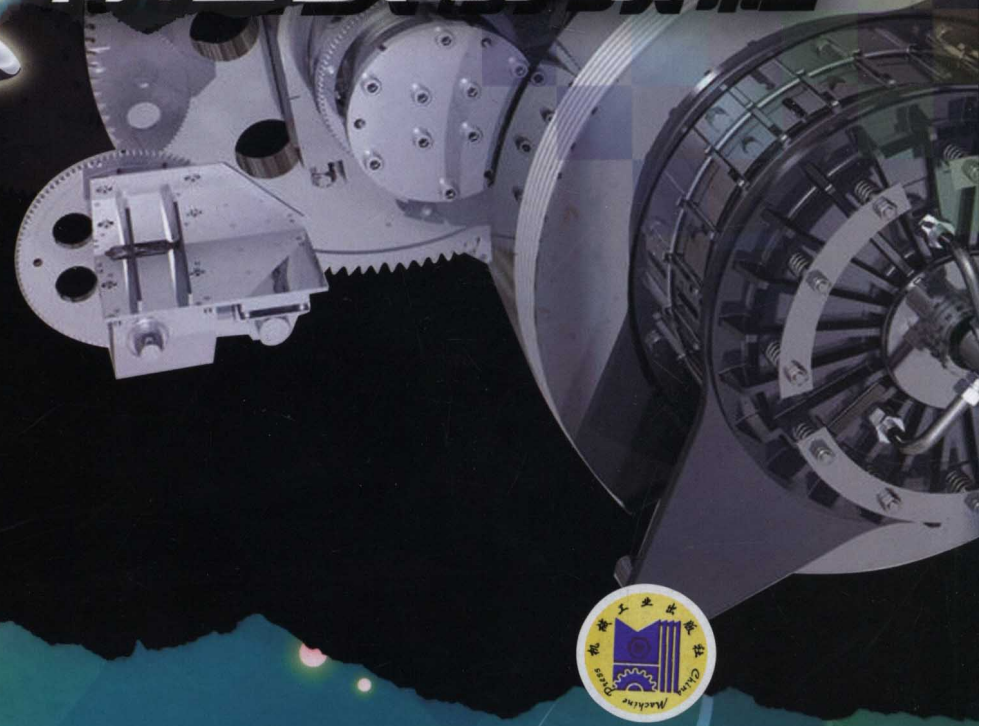
三维书屋工作室

胡仁喜 刘昌丽 等编著

SolidWorks 2013 中文版 标准实例教程

长达230分钟录音讲解AVI文件

50个实例源文件结果文件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

计算机辅助设计课程教学规划教材

SolidWorks 2013 中文版
标准实例教程

胡仁喜 刘昌丽 等编著



机 械 工 业 出 版 社

本书介绍了当今广泛应用的 CAD/CAM 软件——SolidWorks 在机械零件设计、零件装配、工程图等方面的具体功能、使用方法、操作技巧和相应的文件管理。全书通过讲解和实例结合的方式着重讲解完成某一特定设计任务所遵循的过程和步骤，使读者通过学习能够快速掌握三维机械设计的基本过程、方法和技巧，达到事半功倍，举一反三的效果。本书可供从事 CAD 技术的工程技术人员参考使用，也可以作为机械类学生学习三维机械设计的教材。

图书在版编目（CIP）数据

SolidWorks2011 中文版标准实例教程/胡仁喜等编著. —2 版.
—北京： 机械工业出版社，2011.5
ISBN 978-7-111-34314-1

Ⅰ.①S… Ⅱ.①王… Ⅲ.①机械设计：计算机辅助设计—应用软件， SolidWorks2011—教材 Ⅳ.①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 074766 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
责任编辑：曲彩云 责任印制：张 楠
北京中兴印刷有限公司印刷
201 3 年 3 月第 2 版第 1 次印刷
184mm×260mm • 19 印张 • 4 6 8 千字
0001－5000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-34314-1
ISBN 978-7-89451-979-5（光盘）
定价：48.00元（含IDVD）
凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

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 教 材 网：http://www.cmpedu.com
销 售 一 部： （010）68326294 机工官网： http://www.cmpbook.com
销 售 二 部： （010）88379649 机工官博： http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线： （010）88379203 封面无防伪标均为盗版

前　言

SolidWorks 是 Windows 原创的三维实体设计软件，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，基本涉及到平面工程制图、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。

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 1 个机械 CAD 软件。它在 API 应用方面的创举，带动了整个工业，使微软的优秀技术在 CAD/CAE/CAM 的集成上跨越了障碍，各个专业领域的精英能在极短的时间里集成到同一环境的同一个模型数据上。其用户界面友好，运行环境大众化，可以十分方便地实现复杂的三维零件实体造型、复杂装配体和生成工程图。今天，SolidWorks 的成功充分证明了 Windows 原创软件在大规模产品设计和复杂形状建模中的高超性能。

SolidWorks 产品具有以下特色：

- 超动感的用户界面和独到的特征管理树；
- 智能化的装配，处理大型装配表现更佳；
- 动态的运动模拟，直观的干涉检查；
- 照片级的产品处理效果；
- 轻便的图形文件 E-mail 传送工具 eDrawing。

全书共分为 10 章。第 1 章简要介绍了 SolidWorks 软件的基础知识、界面、三维设计思路并通过一个简单实例进行了具体说明，为读者尽快上手创造了良好的条件；第 2 章到第 5 章详细介绍了实体建模的内容，通过讲解与实例结合的方法让读者尽快掌握实体建模的方法；第 6 章介绍了曲线与曲面的相关内容；第 7 章则介绍了尺寸驱动、零件设计表、模型计算工具的使用；第 8 章讲述了定义配合关系、干涉检查和爆炸视图等装配体知识；第 9 章讲述了二维工程图的基本知识，对图纸格式、各种常见视图的生成、尺寸和注解的添加等内容进行了讲解；第 10 章讲述了平移台零件和装配体的创建过程。

本书作者长期从事 SolidWorks 专业设计实践与教学工作，对 SolidWorks 有很深入的了解。书中的每个实例都是作者独立设计的真实零件，每一章都提供了独立、完整的零件制作过程，每个操作步骤都有简洁的文字说明和精美的图例展示。“授人以鱼不如授人以渔”，本书的实例安排本着“由浅入深，循序渐进”的原则，力求使读者“用得上，学得会，看得懂”的目的，并能够学以致用，从而尽快掌握 SolidWorks 设计中的诀窍。

笔者根据自己多年的实践经验，从易于上手和快速掌握的实用角度出发，侧重于讲述具体建模方法，以及在建模过程中可能遇到的一些疑难问题的解决方法与技巧。在各个章节中先就内容进行讲解，然后再配合实际的操作范例来介绍各个部分的重要功能。从零部件效果的要求进行分析，不但讲述三维模型的建模过程，更从不同角度讲述了建模的思考方式，使读者学习 SolidWorks 能够举一反三，触类旁通。

本书除利用传统的纸面讲解外，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以及教师教学使用的 PowerPoint 电子教案。并制作了全程实例动画语音讲解同步 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面，读者可以随心所欲，像看电影一样轻松愉悦地学习本书

本书由三维书屋工作室策划，胡仁喜、刘昌丽、李鹏、周冰、董伟、李瑞、王敏、张俊生、王玮、孟培、王艳池、阳平华、袁涛、闫聪聪、王培合、路纯红、王义发、王玉秋、杨雪静、张日晶、卢园、万金环、王渊峰、王兵学、康士廷等编写

由于时间仓促，作者水平有限，疏漏之处在所难免，希望广大读者登录网站 www.sjzsanweishuwu.com或联系 win760520@126.com 提出宝贵的批评意见。

作　者

目　录

前言
第 1 章　SOLIDWORKS 2013 概述 1
1.1　初识 SOLIDWORKS 2013 2
1.2　SOLIDWORKS 2013 界面介绍 2
1.2.1　界面简介 2
1.2.2　工具栏的设置 4
1.3　设置系统属性 6
1.3.1　设置系统选项 6
1.3.2　设置文档属性 12
1.4　SOLIDWORKS 的设计思想 13
1.4.1　设计过程 14
1.4.2　设计方法 15
1.5　SOLIDWORKS 术语 17
1.6　参考几何体 18
1.6.1　基准面 18
1.6.2　基准轴 19
1.6.3　坐标系 19
1.7　零件的显示 20
1.7.1 设置零件的颜色 20
1.7.2　设置零件的透明度 22
1.8　入门实例——软盘盒 23
1.8.1　文件的基本操作 23
1.8.2　生成基体特征 25
1.8.3　零件工程图的生成 33
1.9　上机操作 37
1.10　思考练习 39
第 2 章　草图绘制 41
2.1　草图的创建 42
2.1.1　新建一个二维草图 42
2.1.2　在零件的面上绘制草图 43
2.1.3　从已有的草图派生新的草图 43
2.2　基本图形绘制 44
2.2.1　[草图]操控面板 45
2.2.2　直线的绘制 45
2.2.3　圆的绘制 46
2.2.4　圆弧的绘制 47
2.2.5　矩形的绘制 48

2.2.6 平行四边形的绘制 49
2.2.7 多边形的绘制 50
2.2.8 椭圆和椭圆弧的绘制 50
2.2.9 抛物线的绘制 51
2.2.10 样条曲线的绘制 52
2.2.11 分割实体 53
2.2.12 在模型面上插入文字 54
2.2.13 圆角的绘制 55
2.2.14 倒角的绘制 56
2.3 对草图实体的操作 56
2.3.1 转换实体引用 56
2.3.2 草图镜像 57
2.3.3 延伸和裁剪实体 57
2.3.4 等距实体 57
2.3.5 构造几何线的生成 58
2.3.6 线性阵列 58
2.3.7 圆周阵列 60
2.3.8 修改草图工具的使用 61
2.3.9 伸展草图 62
2.4 智能标注 63
2.4.1 度量单位 63
2.4.2 线性尺寸的标注 63
2.4.3 直径和半径尺寸的标注 64
2.4.4 角度尺寸的标注 65
2.5 添加几何关系 65
2.5.1 添加几何关系 66
2.5.2 自动添加几何关系 67
2.5.3 显示/删除几何关系 68
2.6 检查草图 69
2.7 训练实例 69
2.7.1 链子盒草图 69
2.7.2 角铁草图 71
2.8 上机操作 72
2.9 思考练习 72
第 3 章 零件建模的草绘特征 74
3.1 零件建模的基本概念 75
3.2 零件特征分析 75
3.3 零件三维实体建模的基本过程 77
3.4 拉伸特征 77

3.4.1 拉伸 77
3.4.2 拉伸薄壁特征 79
3.4.3 切除拉伸特征 80
3.5 旋转特征 81
3.5.1 旋转凸台/基体 81
3.5.2 旋转切除 82
3.6 扫描特征 83
3.6.1 凸台/基体扫描 83
3.6.2 切除扫描 85
3.6.3 引导线扫描 85
3.7 放样特征 87
3.7.1 设置基准面 88
3.7.2 凸台放样 88
3.7.3 引导线放样 89
3.7.4 中心线放样 90
3.7.5 用分割线放样 91
3.8 加强筋特征 92
3.9 训练实例 94
3.9.1 软盘盒 2 95
3.9.2 轴 97
3.9.3 扫描件 99
3.9.4 杯子 101
3.9.5 导流盖 104
3.10 上机操作 106
3.11 思考练习 109
第 4 章 零件建模的放置特征 110
4.1 放置特征的基础知识 111
4.2 孔特征 111
4.2.1 简单直孔 111
4.2.2 柱形沉头孔 112
4.2.3 锥形沉头孔 115
4.2.4 通用孔 116
4.2.5 螺纹孔 117
4.2.6 旧制孔 118
4.2.7 在基准面上生成孔 118
4.3 圆角特征 119
4.3.1 等半径圆角特征 119
4.3.2 多半径圆角特征 121
4.3.3 圆形角圆角特征 121

4.3.4 逆转圆角特征 122
4.3.5 变半径圆角特征 123
4.3.6 混合面圆角特征 124
4.4 倒角特征 125
4.5 抽壳特征 126
4.6 拔模特征 128
4.7 圆顶特征 130
4.8 训练实例 131
4.8.1 异型孔特征 131
4.8.2 三通管 133
4.8.3 球棒 136
4.9 上机操作 139
4.10 思考练习 141
第 5 章 特征操作 143
5.1 基本概念 144
5.2 特征重定义 144
5.3 更改特征属性 145
5.4 压缩与恢复 145
5.5 动态修改特征(INSTANT3D) 146
5.6 特征的复制与删除 147
5.7 特征阵列 149
5.7.1 线性阵列 149
5.7.2 圆周阵列 151
5.7.3 草图阵列 152
5.7.4 曲线驱动阵列 13
5.8 特征镜向 155
5.9 库特征 156
5.9.1 库特征的生成与编辑 156
5.9.2 将库特征添加到零件中 157
5.10 训练实例 158
5.10.1 对称件 158
5.10.2 摇臂 160
5.10.3 安装盒 163
5.11 上机操作 166
5.12 思考练习 168
第 6 章 曲线与曲面 169
6.1 曲线的生成方式 170
6.2 三维草图的绘制 170
6.3 曲线的生成 171

6.3.1 投影曲线.....171
6.3.2 三维样条曲线的生成.....172
6.3.3 组合曲线.....174
6.3.4 螺旋线和涡状线.....174
6.4 曲面的生成方式.....175
6.4.1 拉伸曲面.....176
6.4.2 旋转曲面.....177
6.4.3 扫描曲面.....178
6.4.4 放样曲面.....178
6.4.5 等距曲面.....179
6.4.6 延展曲面.....180
6.5 曲面编辑.....180
6.5.1 缝合曲面.....180
6.5.2 延伸曲面.....181
6.5.3 剪裁曲面.....182
6.5.4 移动/复制/旋转曲面.....183
6.5.5 删除曲面.....184
6.5.6 曲面切除.....185
6.6 训练实例.....185
6.6.1 螺栓.....185
6.6.2 扇叶.....188
6.6.3 花盆.....190
6.7 上机操作.....193
6.8 思考练习.....196
第 7 章 零件建模的复杂功能.....197
7.1 方程式驱动尺寸.....198
7.2 系列零件设计表.....200
7.3 模型计算.....203
7.4 输入与输出.....205
7.5 训练实例——底座.....206
7.6 思考练习.....211
第 8 章 装配零件.....212
8.1 基本概念.....213
8.1.1 设计方法.....213
8.1.2 零件装配步骤.....213
8.2 建立装配体.....214
8.2.1 添加零件.....214
8.2.2 删除零部件.....216
8.2.3 替换零部件.....216

8.3 定位零部件 217
8.3.1 固定零部件 217
8.3.2 移动零部件 217
8.3.3 旋转零部件 218
8.3.4 添加配合关系 219
8.3.5 删除配合关系 220
8.3.6 修改配合关系 220
8.4 SMARTMATES 配合方式 220
8.5 干涉检查 221
8.5.1 干涉检查 221
8.5.2 碰撞检查 222
8.5.3 物理动力学 223
8.5.4 动态间隙的检测 223
8.5.5 装配体统计 224
8.6 爆炸视图 225
8.6.1 生成爆炸视图 225
8.6.2 编辑爆炸视图 226
8.7 子装配体 226
8.8 动画制作 227
8.8.1 运动算例 227
8.8.2 动画向导 229
8.8.3 动画 230
8.8.4 基本运动 233
8.8.5 保存动画 233
8.9 训练实例 234
8.9.1 轴承外圈 234
8.9.2 轴承内圈 235
8.9.3 滚动体 236
8.9.4 滚动体装配 237
8.9.5 保持架 238
8.9.6 装配零件 240
8.10 上机操作 241
8.11 思考练习 243
第 9 章 生成工程图 245
9.1 工程图的生成方法 246
9.2 定义图纸格式 247
9.3 标准三视图的生成 269
9.4 模型视图的生成 250
9.5 派生视图的生成 251

9.5.1 剖面视图.....251
9.5.2 投影视图.....252
9.5.3 辅助视图.....252
9.5.4 局部视图.....253
9.5.5 断裂视图.....255
9.6 操作视图.....256
9.6.1 移动和旋转视图.....256
9.6.2 显示和隐藏.....257
9.6.3 更改零部件的线型.....258
9.6.4 图层.....258
9.7 注解的标注.....259
9.7.1 注释.....259
9.7.2 表面粗糙度.....260
9.7.3 形位公差.....260
9.7.4 基准特征符号.....261
9.8 分离工程图.....262
9.9 训练实例——底座工程图.....263
9.10 上机操作.....266
9.11 思考练习.....267
第 10 章 综合实例-平移台.....268
10.1 底座.....268
10.2 后挡板.....272
10.3 丝杆.....274
10.4 承重台.....276
10.5 承物板.....281
10.6 后挡板堵盖.....283
10.7 装配.....284

第 1 章

SolidWorks 2013 概述

本章主要介绍 SolidWorks 的界面、系统设置以及基本应用，并通过软盘盒实例的讲解，使读者对 SolidWorks 有初步了解。

学习要点

- 认识 SolidWorks 2013 的界面
- 系统的设置
- SolidWorks 设计思想及方法
- 参考几何体

1.1 初识 SolidWorks 2013

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 作为公司惟一的开发方向，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”。正是基于这样一个思路，SolidWorks 以性能优越、易学易用、价格平易而在微机三维 CAD 市场中称雄。SolidWorks 软件是 Windows 原创软件的典型代表。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、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 Windows 原创的三维设计软件，充分利用了 Windows 的底层技术，因此集成其他 Windows 原创软件一蹴而就。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，实现了三维设计、工程分析、数控加工、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。”

1.2 SolidWorks 2013 界面介绍

由于 SolidWorks 软件是在 Windows 环境下重新开发的，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，因此在零件设计时可以对零件的特征进行剪切、复制和粘贴等操作。SolidWorks 软件中每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

当用户初次启动 SolidWorks 2013 时，首先映入眼帘的是一个启动画面，如图 1-1 所示。通过该对话框的人性化设计可以使用户充分体会到 SolidWorks 公司以人为本的设计理念。



图 1-1 启动画面

因为通过 SolidWorks 2013 可以建立 3 种不同的文件形式——零件图、工程图和装配体，所以针对这 3 种文件在创建中的不同，SolidWorks 2013 提供了对应的界面。这样做的目的只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 1-2 所示。

由于 SolidWorks 2013 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，在本节中只介绍部分常用工具栏，其他专业工具栏在以后的章节中逐步介绍。

主菜单栏：这里包含的 SolidWorks 所有的操作命令。

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]、[打印]等。其中，以下几个工具为 SolidWorks 2013 所特有：

（重建模型工具）：单击该按钮可以根据所进行的更改重建模型。

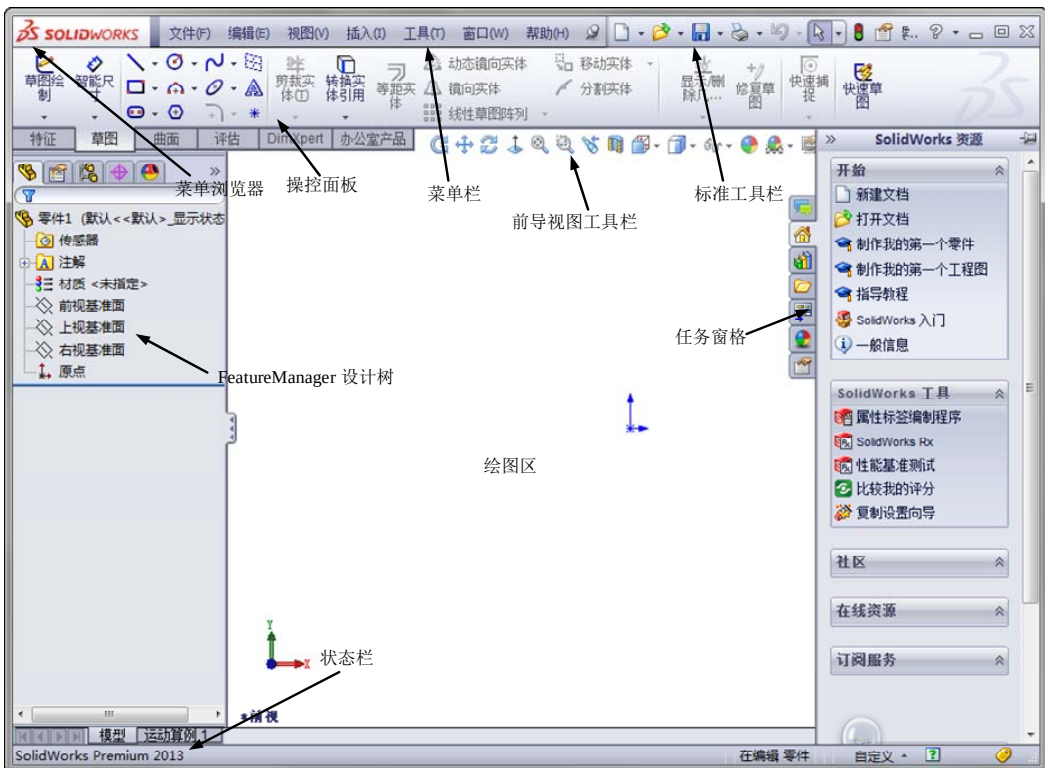


图 1-2 SolidWorks 2013 界面

设计树：SolidWorks 中最著名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。但基本上在这里设计树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。

绘图工作区：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、工程图的绘制等操作均在这个区域中完成。

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。基于 SolidWorks 2013 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 2013 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。

1．自定义工具栏。可根据文件类型（零件、装配体或工程图文件）来设定工具栏放置和显示状态。此外还可设定哪些工具栏在没有文件打开时可显示。SolidWorks 可记住显示哪些工具栏以及根据每个文件类型在什么地方显示。例如，在零件文件打开状态下可选择只显示标准和特征工具栏，则无论何时生成或打开任何零件文件，将只显示这些工具栏；对于装配体文件可选择只显示装配体和选择过滤器工具栏，则无论何时生成或打开装配体文件，将只显示这些工具栏。要自定义零件、装配体或工程图显示哪些工具栏，可作如下操作：

（1）打开零件、工程图或装配体文件。

（2）选择［工具］|［自定义］或在工具栏区域右击，在弹出的快捷菜单中选择［自定义］，则会弹出［自定义］对话框，如图 1-3 所示。

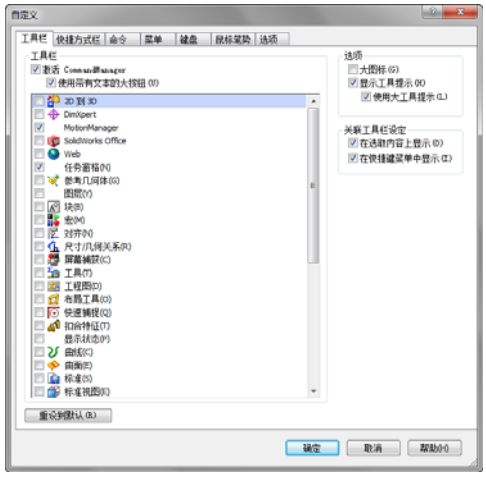


图 1-3 ［自定义］对话框的［工具栏］选项卡