



2012

SolidWorks

中文
版

标准教程

龙凯 闫聪聪 等编著

11个综合实例

实现理论基础与应用实践的紧密结合

22个操作训练题

提高动手与项目实践能力

全程多媒体

语音讲解综合实例的制作过程，
成倍提高学习效率

专业而独特的
多媒体实例教学模式

从入门到入行
真正实现一站式学习



清华大学出版社

2012 SolidWorks

中文版
标准教程

龙凯 闫聪聪 等编著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书详细介绍了 SolidWorks 2012 建模的设计方法,讲解了建模中的草图绘制、特征创建、钣金设计、曲面设计、装配体设计及工程图设计等知识。

本书突出了实用性以及技巧性,通过 11 个综合案例的应用详解将理论与工程应用有效结合,以常见的球阀和手表两个工业产品的设计全过程溶入到基础知识的详解中,使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,同时培养了工程设计实践能力。

本书适合广大的技术人员和机械工程专业的大学生使用,也可以作为各大中专学校的教学参考书,同时也适合读者自学。

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 2012 中文版标准教程/龙凯,闫聪聪等编著. —北京:清华大学出版社,2012.10
ISBN 978-7-302-29678-2

I. ①S… II. ①龙… ②闫… III. ①计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 184719 号

责任编辑:夏非彼

封面设计:王 翔

责任校对:闫秀华

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190mm×260mm 印 张:25.25 彩 插:2 字 数:646 千字

附光盘 1 张

版 次:2012 年 10 月第 1 版

印 次:2012 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:59.00 元

产品编号:047056-01

前言

SolidWorks 是基于 Windows 开发的一款三维实体设计软件，它全面支持微软的 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以共享同一数据信息，以相同的方式操作而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 因其关键技术的突破、深层功能的开发和工程应用的不断拓展，已成为 CAD 市场中的主流产品。SolidWorks 内容博大精深，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。

一、本书的组织结构和主要内容

本书是以最新的 SolidWorks 2012 版本为演示平台，着重介绍 SolidWorks 软件在设计中的应用方法。全书分为 12 章，各部分内容如下：

第 1 章主要是 SolidWorks 2012 概述；

第 2 章主要介绍草图绘制；

第 3 章主要介绍草图编辑；

第 4 章主要介绍基础建模特征；

第 5 章主要介绍放置特征；

第 6 章主要介绍特征的复制；

第 7 章主要介绍修改零件；

第 8 章主要介绍曲面造型设计；

第 9 章主要介绍钣金设计；

第 10 章主要介绍装配体设计；

第 11 章主要介绍工程图设计；

第 12 章主要介绍手表设计综合实例。

二、本书特色

市面上有关 SolidWorks 的学习书籍琳琅满目，让人眼花缭乱，但读者要挑选一本适合自己的书反而举步维艰，虽然“身在此山中”，也只是“雾里看花，不识庐山真面目”。那么，本书为什么能够在读者的“慧眼”中“屏雀中选”呢，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精心编著而成的，全书力求完整细致地展现出 SolidWorks 在曲面造型应用中的各种功能和使用方法。

- 实例专业。在讲解的过程中，本书将球阀和手表两个常见的工业产品的设计全过程潜移默化地溶入到基础知识的介绍过程中，使本书的理论讲解与工程案例有效结合，相得益彰。
- 提升技能。本书将工程设计中涉及到的专业知识融于其中，使读者深刻体会到利用 SolidWorks 工程设计的完整过程和使用技巧，真正做到以不变应万变，为以后的实际工作做好技术储备，能够快速掌握工作技能。
- 内容精彩。全书以实例为核心，透彻讲解各种类型案例的应用。书中采用的案例多而且具有代表性，它们已经过课堂和工程的多次检验；案例由浅入深，每一个案例所包含的重点难点非常明确，学习起来非常轻松。
- 知行合一。结合大量的实例详细讲解 SolidWorks 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，同时培养了工程设计实践能力。

三、多媒体学习光盘

本书除利用传统的纸面讲解外，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源文件素材，并制作了全程实例动画同步 AVI 文件。通过作者精心设计的多媒体界面，可以随心所欲，像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

四、学习导航

本书突出实用性及技巧性，使读者可以很快地掌握 SolidWorks 中曲面造型的方法和技巧。本书可供广大的技术人员和机械工程专业的大学生使用，也可作为各大中专院校的教参参考书。

五、致谢

本书由华北电力大学的龙凯博士和闫聪聪老师编写。刘昌丽、王义发、张日晶、王艳池、王培合、杨雪静、王玉秋、胡仁喜、万金环、王敏、卢园、王宏、孟培、王佩楷、康士廷、周广芬、王玮等在资料的收集、整理、校对方面也做了大量的工作，在此向他们表示感谢！

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，恳请专家和广大读者批评指正。在学习过程中如遇到疑难问题，可以通过电子邮箱与我们联系：booksaga@126.com，也可以访问图格新知官方微博 <http://weibo.com/booksaga> 留言，我们将在第一时间给予答复！

作者
2012年8月

目录

第1章 SolidWorks 2012 概述..... 1

1.1 SolidWorks 2012 简介 1

- 1.1.1 SolidWorks 2012 启动..... 2
- 1.1.2 新建文件 2
- 1.1.3 用户界面 3
- 1.1.4 打开文件 6
- 1.1.5 保存文件 7
- 1.1.6 退出 SolidWorks 2012..... 8

1.2 SolidWorks 2012 主界面 9

- 1.2.1 菜单栏 9
- 1.2.2 工具栏 9
- 1.2.3 状态栏 12
- 1.2.4 FeatureManager 设计树 12
- 1.2.5 PropertyManager 标题栏 13

1.3 参考几何体 13

- 1.3.1 基准面 14
- 1.3.2 基准轴 15
- 1.3.3 坐标系 17
- 1.3.4 参考点 18

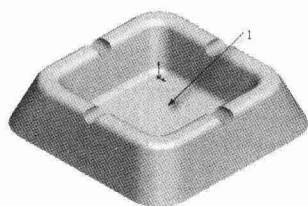
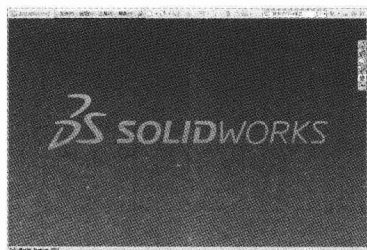
1.4 零件的显示 19

- 1.4.1 设置零件的颜色 19
- 1.4.2 设置零件的透明度 20

1.5 视图操作 21

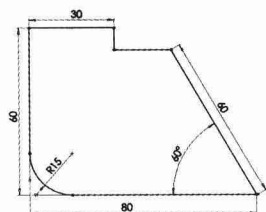
1.6 SolidWorks 工作环境设置 26

- 1.6.1 设置工具栏 26
- 1.6.2 设置工具栏命令按钮 27
- 1.6.3 设置快捷键 28
- 1.6.4 设置背景 29



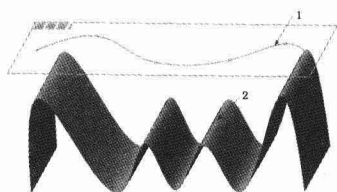
1.6.5 设置单位	31
1.7 思考题	32

第2章 草图绘制..... 33



2.1 草图绘制的基本知识	33
2.1.1 进入草图绘制	33
2.1.2 退出草图绘制	34
2.1.3 草图绘制工具	35
2.1.4 绘图光标和锁点光标	37
2.2 草图绘制	38
2.2.1 绘制点	38
2.2.2 绘制直线与中心线	39
2.2.3 绘制圆	41
2.2.4 绘制圆弧	43
2.2.5 绘制矩形	46
2.2.6 绘制多边形	48
2.2.7 绘制直槽口	49
2.2.8 绘制椭圆与部分椭圆	50
2.2.9 绘制抛物线	52
2.2.10 绘制样条曲线	52
2.2.11 绘制草图文字	54
2.2.12 实例：卡槽草图	55

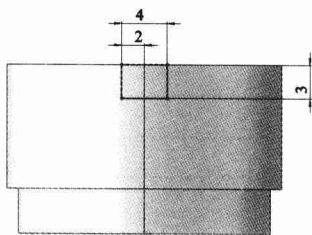
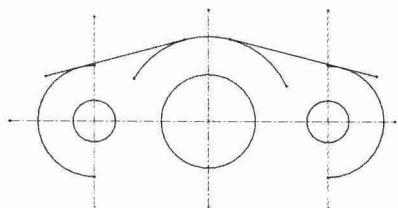
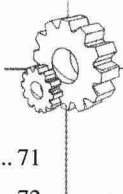
2.3 创建曲线	56
2.3.1 投影曲线	56
2.3.2 组合曲线	57
2.3.3 螺旋线和涡状线	58
2.3.4 分割线	61
2.3.5 通过参考点的曲线	62
2.3.6 通过 XYZ 点的曲线	63



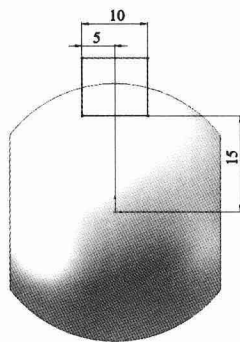
2.4 三维草图	65
2.5 思考题	66
2.6 综合实例：螺母草图	66
2.7 操作训练题	67

第3章 草图编辑..... 69

3.1 草图编辑工具	69
3.1.1 绘制圆角	69
3.1.2 绘制倒角	70

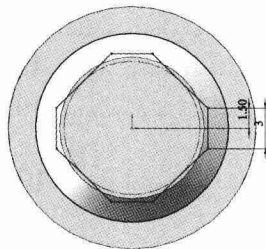


3.1.3 等距实体	71
3.1.4 转换实体引用	72
3.1.5 草图剪裁	73
3.1.6 草图延伸	74
3.1.7 草图分割	75
3.1.8 草图镜像	75
3.1.9 线性草图阵列	77
3.1.10 圆周草图阵列	78
3.1.11 移动草图	78
3.1.12 复制草图	79
3.1.13 旋转草图	79
3.1.14 缩放草图	80
3.1.15 伸展草图	81
3.1.16 实例：间歇轮草图	81
3.2 尺寸标注	85
3.2.1 度量单位	85
3.2.2 线性尺寸的标注	85
3.2.3 直径和半径尺寸的标注	86
3.2.4 角度尺寸的标注	87
3.3 添加几何关系	88
3.3.1 水平约束	89
3.3.2 竖直约束	90
3.3.3 共线约束	91
3.3.4 垂直约束	93
3.3.5 平行约束	94
3.3.6 相等约束	95
3.3.7 固定约束	96
3.3.8 相切约束	97
3.4 自动添加几何关系	98
3.5 编辑约束	99
3.6 思考题	100
3.7 综合实例：压盖草图	100
3.8 操作训练题	105
第4章 基础建模特征	106
4.1 拉伸特征	106
4.1.1 拉伸凸台/基体	106
4.1.2 拉伸薄壁特征	109

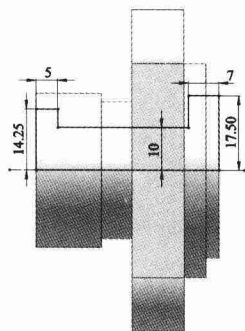
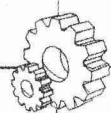


4.1.3	实例：垫圈	110
4.1.4	拉伸切除特征	110
4.1.5	实例：压紧套	112
4.2	旋转特征	113
4.2.1	旋转凸台/基体	114
4.2.2	旋转薄壁凸台/基体	115
4.2.3	实例：铆钉	117
4.2.4	旋转切除	118
4.2.5	实例：密封圈	119
4.3	扫描	120
4.3.1	凸台/基体扫描	121
4.3.2	引导线扫描	122
4.4	实例：弹簧	124
4.5	切除扫描	126
4.6	实例：螺栓	126
4.7	放样凸台/基体	129
4.7.1	放样凸台/基体	129
4.7.2	实例：电源插头	131
4.7.3	放样切除	137
4.7.4	实例：马桶	138
4.8	思考题	143
4.9	综合实例：阀芯	143
4.9.1	创建主体部分	143
4.9.2	创建孔	144
4.9.3	创建槽	145
4.10	操作训练题	146

第5章 放置特征..... 147



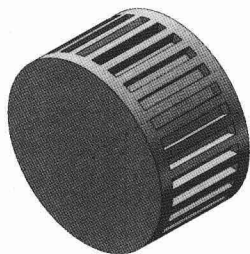
5.1	倒角特征	147
5.1.1	创建倒角特征	147
5.1.2	实例：阀杆	148
5.2	圆角特征	151
5.2.1	创建圆角特征	152
5.2.2	实例：阀盖	153
5.3	抽壳特征	160
5.3.1	等厚度抽壳特征	160
5.3.2	多厚度抽壳特征	161
5.3.3	实例：细颈瓶	162



5.4 拔模特征	163
5.4.1 中性面拔模特征	164
5.4.2 实例：表壳基体	165
5.5 孔特征	172
5.5.1 简单直孔	173
5.5.2 异性孔向导	175
5.5.3 实例：扳手	176
5.6 其余特征	180
5.6.1 创建圆顶特征	181
5.6.2 实例：瓜皮小帽	182
5.6.3 创建筋特征	185
5.6.4 实例：轴承座	186
5.7 思考题	188
5.8 综合实例：阀体	189
5.8.1 创建主体部分	189
5.8.2 创建实体凸台	190
5.8.3 绘制阀体内孔	191
5.8.4 创建螺纹	192
5.8.5 创建底座螺纹安装孔	193
5.9 操作训练题	194

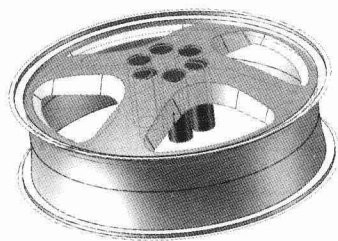
第 6 章 特征的复制

6.1 阵列特征	195
6.1.1 线性阵列	196
6.1.2 实例：五角星	197
6.1.3 圆周阵列	199
6.1.4 实例：旋钮	200
6.2 镜像特征	204
6.2.1 镜像特征	204
6.2.2 镜像实体	205
6.2.3 实例：斜齿轮	206
6.3 模型显示	210
6.3.1 设置零件的颜色	210
6.3.2 设置零件的透明度	211
6.3.3 贴图	212
6.3.4 布景	214
6.4 思考题	215
6.5 综合实例：花键轴	216



6.6 操作训练题	219
-----------------	-----

第7章 修改零件..... 221



7.1 零件的特征管理	221
7.1.1 特征重定义	221
7.1.2 草图重定义	221
7.1.3 退回与插入特征	222
7.1.4 插入特征	223
7.1.5 压缩与解除压缩特征	224
7.1.6 Instant3D	225
7.2 插件	226
7.2.1 IMOLDV10	226
7.2.2 photoview 360 渲染	228
7.2.3 3DVIA	230
7.3 思考题	231
7.4 综合实例：茶叶盒	231
7.5 操作训练题	236

第8章 曲面造型设计



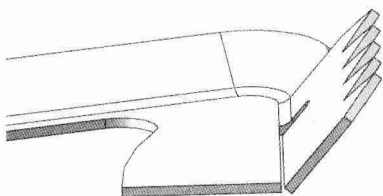
8.1 创建曲面	237
8.1.1 拉伸曲面	238
8.1.2 旋转曲面	240
8.1.3 扫描曲面	241
8.1.4 放样曲面	242
8.1.5 等距曲面	244
8.1.6 平面曲面	245
8.1.7 延展曲面	245
8.1.8 实例：吧台椅	246
8.2 编辑曲面	250
8.2.1 缝合曲面	250
8.2.2 延伸曲面	251
8.2.3 剪裁曲面	252
8.2.4 填充曲面	254
8.2.5 其余曲面	255
8.2.6 实例：烧杯	256
8.3 思考题	265
8.4 综合实例：轮毂	265
8.4.1 绘制轮毂主体	265



8.4.2 绘制减重孔	266
8.4.3 绘制安装孔	270
8.5 操作训练题	272

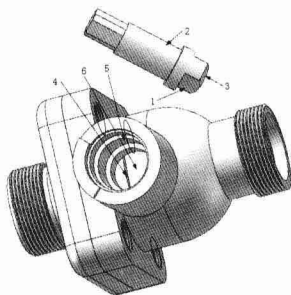
第9章 钣金设计.....274

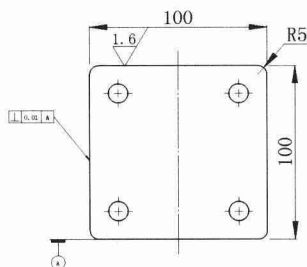
9.1 钣金设计概述	274
9.2 法兰特征	275
9.2.1 基体法兰/边线	275
9.2.2 边线法兰	278
9.2.3 斜接法兰	280
9.2.4 实例：矩形漏斗	281
9.3 钣金的展开与折叠	283
9.3.1 钣金零件的展开	283
9.3.2 钣金零件的折叠	284
9.4 钣金成型	285
9.4.1 使用成型工具	285
9.4.2 修改成型工具	286
9.4.3 创建新成型工具	286
9.5 库特征	288
9.6 思考题	289
9.7 综合实例：多功能开瓶器	289
9.7.1 绘制开瓶器主体	289
9.7.2 创建成形工具	299
9.7.3 添加成形工具	304
9.8 操作训练题	305



第10章 装配体设计.....307

10.1 装配体零件基本操作	307
10.1.1 插入装配零件	307
10.1.2 删除装配零件	309
10.1.3 固定零部件	309
10.1.4 移动零部件	310
10.1.5 旋转零部件	311
10.2 配合关系	312
10.2.1 添加配合关系	312
10.2.2 删除配合关系	313
10.2.3 修改配合关系	313
10.3 装配体的简化	314

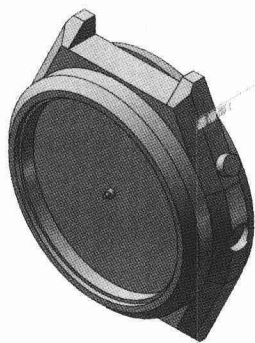


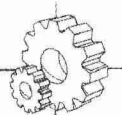


10.3.1	零部件显示状态的切换	314
10.3.2	零部件压缩状态的切换	315
10.3.3	零部件轻量化状态的切换	316
10.3.4	零部件透明度状态的切换	317
10.4	零件的复制、阵列与镜像	317
10.4.1	零件的复制	318
10.4.2	零件的阵列	318
10.4.3	零件的镜像	320
10.5	爆炸视图	321
10.5.1	生成爆炸视图	321
10.5.2	编辑爆炸视图	322
10.6	思考题	322
10.7	综合实例：球阀装配	322
10.8	操作训练题	329

第 11 章 工程图设计 330

11.1	新建工程图	330
11.2	图纸格式	332
11.3	标准三视图的绘制	334
11.4	模型视图的绘制	335
11.5	绘制视图	336
11.5.1	剖面视图	336
11.5.2	旋转剖视图	338
11.5.3	投影视图	338
11.5.4	辅助视图	339
11.5.5	实例：基座模型视图	340
11.6	编辑工程图	343
11.6.1	移动视图	343
11.6.2	旋转视图	343
11.7	标注尺寸	344
11.7.1	插入模型尺寸	345
11.7.2	注释	346
11.7.3	标注表面粗糙度	347
11.7.4	标注形位公差	348
11.7.5	标注基准特征符号	349
11.7.6	实例：基座视图尺寸标注	350
11.8	思考题	356
11.9	综合实例：球阀装配工程图	356





11.9.1 创建视图.....	356
11.9.2 创建明细表.....	358
11.9.3 标注尺寸和技术要求.....	360
11.10 操作训练题	362
第 12 章 手表设计综合实例	363
12.1 表面	363
12.2 分针与时针	370
12.3 表壳细节	374
12.4 下表盖	379
12.5 上表盖	383
12.6 手表装配体	385

SolidWorks 2012 概述

本章简要介绍了 SolidWorks 软件的基本知识，主要讲解软件的工作环境及视图显示，使读者对用户界面能有一定的了解，以便为后面的绘图操作打下基础。

1.1 SolidWorks 2012 简介

据美国 NASDAQ 股票市场 2007 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 2007 年底公布的数据，SolidWorks 的净营业额已经达到 3.6 亿美元，全球的装机套数已经达到 75 万套以上，名列微机三维 CAD 软件之首。据美国访客量最大的招聘网站 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。

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。

SolidWorks 2012 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、尝试运用特征与尺寸，以及制作出模型和详细的工程图。

利用 SolidWorks 2012 不仅可以生成二维工程图而且可以生成三维零件，并可以利用这些三维零件来生成二维工程图及三维装配体。

1.1.1 SolidWorks 2012 启动

SolidWorks 2012 安装完成后, 就可以启动该软件了。在 Windows 操作环境下, 单击屏幕左下角的“开始”→“所有程序”→“SolidWorks 2012”命令, 或者双击桌面上 SolidWorks 2012 的快捷方式图标  SolidWorks 2012, 就可以启动该软件。SolidWorks 2012 的启动画面如图 1-1 所示。

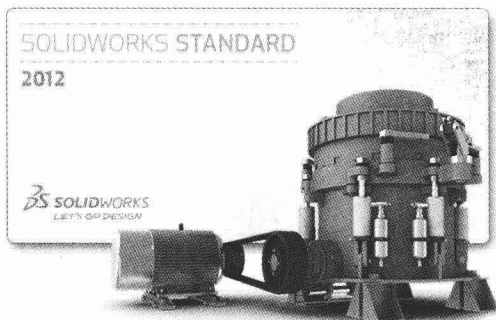


图 1-1 SolidWorks 2012 的启动界面

启动画面消失后, 系统进入 SolidWorks 2012 的初始界面, 初始界面中只有几个菜单栏和“标准”工具栏 (如图 1-2 所示), 用户可在设计过程中根据自己的需要打开其他工具栏。

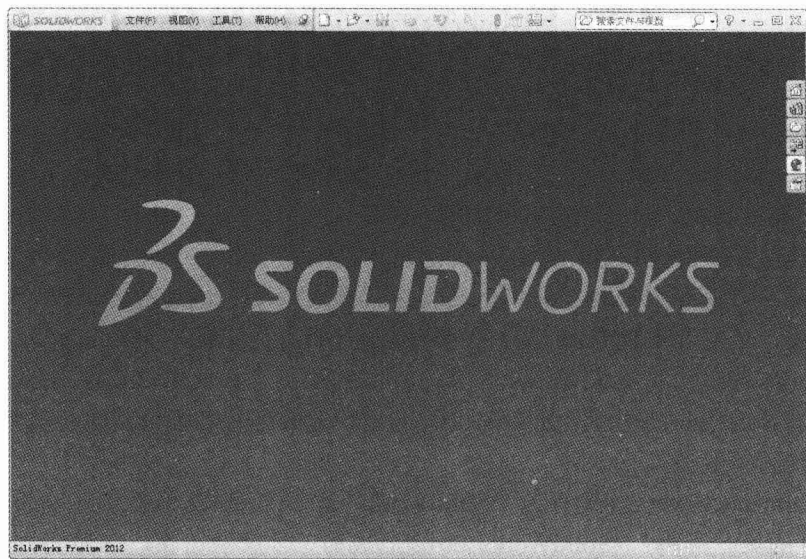


图 1-2 SolidWorks 2012 的初始界面

1.1.2 新建文件

单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令或单击“标准”工具栏中的“新建”按钮 , 弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框 (如图 1-3 所示), 其按钮的功能如下:

-  (零件) 按钮①: 该按钮可以生成单一的三维零部件文件, 如图 1-4 所示。
-  (装配体) 按钮②: 该按钮可以生成零件或其他装配体的排列文件, 如图 1-5 所示。



-  (工程图) 按钮③: 该按钮可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件, 如图 1-6 所示。

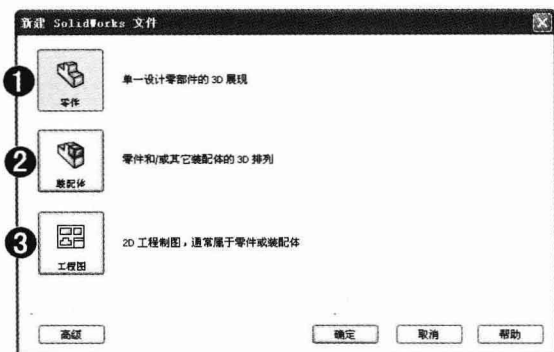


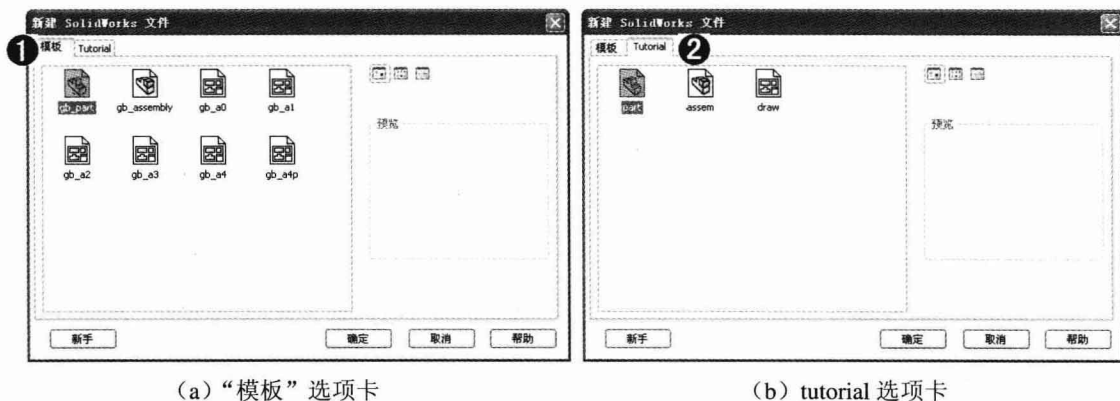
图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

单击  (零件) → “确定”按钮, 即可进入完整的用户界面。

在 SolidWorks 2012 中, “新建 SolidWorks 文件”对话框有两个版本可供选择, 一个是高级版本, 一个是新手版本。

高级版本是默认显示“模板”①标签的对话框, 当选择某一文件类型时模板预览即可出现在预览框中, 如图 1-4 (a) 所示。在该版本中用户可以保存模板, 添加自己的标签, 也可以单击 tutorial②标签来访问指导教程模板, 如图 1-4 (b) 所示。

在如图 1-4 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框中单击“新手”按钮, 即进入新手版本的“新建 SolidWorks 文件”对话框 (如图 1-3 所示)。该版本中使用较简单的对话框, 提供零件、装配体和工程图文档的说明。



(a) “模板”选项卡

(b) tutorial 选项卡

图 1-4 高级版本的“新建 SolidWorks 文件”对话框

1.1.3 用户界面

因为通过 SolidWorks 2012 可以建立 3 种不同的文件形式——零件图、装配体和工程图, 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。这样做的目的只是为了方便用户的编辑。