



CAD/CAM/CAE工程应用丛书 SolidWorks系列

SolidWorks 2012 中文版

完全自学手册

◎ 王敏 王宏 等编著

本书核心内容包含

- 草图绘制
- 三维草图和三维曲线
- 参考几何体
- 草绘特征
- 放置特征
- 修改零件
- 钣金设计
- 装配体设计
- 工程图设计
- 挖掘机设计综合实例



附赠超值 **DVD** 光盘
视频操作+范例素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

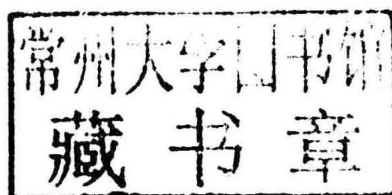


CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 · SolidWorks 系列

SolidWorks 2012 中文版

完全自学手册

王 敏 王 宏 等编著



机械工业出版社

本书详细地介绍了 SolidWorks 2012 建模的设计方法。详细讲解了建模中的草图绘制、特征创建、曲面设计、钣金设计、装配体设计、工程图设计和挖掘机设计综合实例等知识。

本书突出了实用性以及技巧性,使学习者可以很快地掌握 SolidWorks 2012 中基础建模方法,同时还可以学习到软件在各行各业中的应用。

本书涵盖内容多,从基础讲解,由少集多,从简入难,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全程实例动画同步录音讲解 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以形象直观地学习本书。

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。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2012 中文版完全自学手册 / 王敏等编著. —北京:机械工业出版社, 2012.6

(CAD/CAM/CAE工程应用丛书·SolidWorks系列)

ISBN 978-7-111-39309-2

I. ①S… II. ①王… III. ①计算机辅助设计—应用软件—手册
IV. ①TP391.72-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 173602 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

责任印制:杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2012 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·32.5 印张·807 千字

0001—3500 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39309-2

ISBN 978-7-89433-631-6(光盘)

定价:89.00 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 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

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 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,成为 CAD 市场中的主流产品。SolidWorks 可以在平面工程制图、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领域应用。

一、本书特色

纵观市面上的 SolidWorks 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”,却也只是“雾里看花”。以下的五大特色可以使本书从众多同类书籍中脱颖而出。

● 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,力求全面细致地展现出 SolidWorks 在曲面造型应用领域的各种功能和使用方法。

● 实例专业

本书中实例本身就是工程设计项目案例,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的操作技能。

● 提升技能

本书将工程设计中涉及的专业知识融于其中,让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。为读者以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

全书以实例为绝对核心,透彻讲解各种类型案例,书中采用的案例多而且具有代表性,经过了多次课堂和工程检验;案例由浅入深,每一个案例所包含的重点难点非常明确,读者学习起来会感到非常轻松。

● 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。

二、本书的组织结构和主要内容

本书以 SolidWorks 2012 版本为演示平台,着重介绍 SolidWorks 软件在各行业设计中的应用方法。全书分为 13 章,各部分内容如下。

第 1 章为 SolidWorks 2012 概述。

第 2 章主要介绍草图绘制。

第 3 章主要介绍三维草图和三维曲线。

第 4 章主要介绍参考几何体。

第 5 章主要介绍草绘特征。

第6章主要介绍放置特征。

第7章主要介绍特征的复制。

第8章主要介绍修改零件。

第9章主要介绍曲面。

第10章主要介绍钣金设计。

第11章主要介绍装配体设计。

第12章主要介绍工程图设计。

第13章主要介绍挖掘机设计综合实例。

三、光盘使用说明

本书除利用传统的纸面讲解外,还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,以及全程实例动画同步 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。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“源文件”目录下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”目录下是本书所有实例的操作过程视频 AVI 文件,读者可以复制到计算机硬盘下参考和使用。

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: 由于本书多媒体光盘插入光驱后会自动播放,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,然后再单击计算机桌面上的“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,就可以查看光盘文件目录了。

四、读者学习导航

本书突出了实用性及技巧性,使学习者可以很快地掌握 SolidWorks 中曲面造型的方法和技巧,可供广大的技术人员学习使用,也可作为各大中专院校的教学参考书。

五、致谢

本书主要由王敏、王宏编写,参与编写的还有阳平华、刘昌丽、王义发、张日晶、王艳池、王培合、张俊生、王玉秋、周冰、王兵学、王渊峰、李瑞、袁涛、王佩楷、胡仁喜、康士廷、董荣荣、路纯红、王文平、李广荣、杨雪静。

由于作者水平有限,疏漏之处在所难免,希望广大读者发邮件(win760520@126.com)提出宝贵的批评意见。

编 者



目 录

出版说明

前言

第 1 章 SolidWorks 2012 概述	1
1.1 SolidWorks 2012 简介	1
1.1.1 启动 SolidWorks 2012	1
1.1.2 新建文件	2
1.1.3 SolidWorks 用户界面	3
1.2 SolidWorks 工作环境设置	7
1.2.1 设置工具栏	7
1.2.2 设置工具栏命令按钮	9
1.2.3 设置快捷键	10
1.2.4 设置背景	11
1.2.5 设置单位	13
1.3 文件管理	14
1.3.1 打开文件	14
1.3.2 保存文件	15
1.3.3 退出 SolidWorks 2012	16
1.4 视图操作	16
第 2 章 草图绘制	21
2.1 草图绘制的基本知识	21
2.1.1 进入草图绘制	21
2.1.2 退出草图绘制	22
2.1.3 草图绘制工具	23
2.1.4 绘图光标和锁点光标	25
2.2 草图绘制方法	26
2.2.1 绘制点	26
2.2.2 绘制直线与中心线	27
2.2.3 绘制圆	29
2.2.4 绘制圆弧	30
2.2.5 绘制矩形	33
2.2.6 绘制多边形	35
2.2.7 绘制椭圆与部分椭圆	36
2.2.8 绘制抛物线	38
2.2.9 绘制样条曲线	38
2.2.10 绘制草图文字	40

2.3	草图编辑工具	41
2.3.1	绘制圆角	41
2.3.2	绘制倒角	42
2.3.3	等距实体	43
2.3.4	转换实体引用	44
2.3.5	草图剪裁	45
2.3.6	草图延伸	46
2.3.7	分割草图	46
2.3.8	镜像草图	47
2.3.9	线性草图阵列	48
2.3.10	圆周草图阵列	49
2.3.11	移动草图	49
2.3.12	复制草图	50
2.3.13	旋转草图	50
2.3.14	缩放草图	51
2.3.15	伸展草图	51
2.4	尺寸标注	52
2.4.1	度量单位	52
2.4.2	线性尺寸的标注	52
2.4.3	直径和半径尺寸的标注	54
2.4.4	角度尺寸的标注	55
2.5	添加几何关系	55
2.5.1	水平约束	56
2.5.2	竖直约束	58
2.5.3	共线约束	59
2.5.4	垂直约束	61
2.5.5	平行约束	61
2.5.6	相等约束	62
2.5.7	固定约束	63
2.5.8	相切约束	64
2.6	自动添加几何关系	65
2.7	编辑约束	66
2.8	综合实例	67
2.8.1	气缸体截面草图	67
2.8.2	连接片截面草图	70
第3章	三维草图和三维曲线	73
3.1	三维草图	73
3.1.1	绘制三维空间直线	73
3.1.2	建立坐标系	74



3.2	创建曲线	75
3.2.1	投影曲线	75
3.2.2	组合曲线	77
3.2.3	螺旋线和涡状线	78
3.2.4	分割线	81
3.2.5	通过参考点的曲线	84
3.2.6	通过 XYZ 点的曲线	85
3.3	综合实例——暖气管道	87
第 4 章	参考几何体	91
4.1	基准面	91
4.1.1	通过直线/点方式	91
4.1.2	点和平行面方式	92
4.1.3	夹角方式	93
4.1.4	等距距离方式	93
4.1.5	垂直于曲线方式	94
4.1.6	曲面切平面方式	95
4.2	基准轴	96
4.2.1	一直线/边线/轴方式	96
4.2.2	两平面方式	96
4.2.3	两点/顶点方式	97
4.2.4	圆柱/圆锥面方式	98
4.2.5	点和面/基准面方式	98
4.3	坐标系	99
4.4	参考点	100
4.4.1	圆弧中心参考点	100
4.4.2	面中心参考点	100
4.4.3	交叉点	101
4.4.4	投影点	102
4.4.5	创建多个参考点	102
第 5 章	草绘特征	104
5.1	凸台/基体特征	104
5.1.1	拉伸凸台/基体	104
5.1.2	拉伸薄壁特征	106
5.1.3	实例——大臂	107
5.2	旋转凸台/基体	112
5.2.1	旋转凸台/基体	112
5.2.2	旋转薄壁凸台/基体	113
5.2.3	实例——公章	115
5.3	扫描	120

5.3.1	凸台/基体扫描	121
5.3.2	引导线扫描	122
5.4	放样凸台/基体	124
5.4.1	凸台/基体放样方法	124
5.4.2	引导线放样方法	126
5.4.3	中心线放样方法	127
5.4.4	用分割线放样方法	128
5.5	切除特征	129
5.5.1	拉伸切除特征	129
5.5.2	实例——小臂	131
5.5.3	旋转切除	135
5.5.4	切除扫描	136
5.5.5	异型孔向导	137
5.5.6	实例——螺母	138
5.6	综合实例——基座	141
第 6 章	放置特征	147
6.1	圆角特征	147
6.1.1	等半径圆角特征	148
6.1.2	多半径圆角特征	149
6.1.3	圆形角圆角特征	150
6.1.4	逆转圆角特征	150
6.1.5	变半径圆角特征	152
6.1.6	实例——三通管	153
6.2	倒角特征	159
6.2.1	创建倒角特征	159
6.2.2	实例——法兰盘	160
6.3	圆顶特征	163
6.3.1	创建圆顶特征	164
6.3.2	实例——瓜皮小帽	165
6.4	抽壳特征	168
6.4.1	等厚度抽壳特征	168
6.4.2	多厚度抽壳特征	169
6.4.3	实例——闪盘盖	169
6.5	拔模特征	171
6.5.1	中性面拔模特征	172
6.5.2	分型线拔模特征	173
6.5.3	阶梯拔模特征	174
6.5.4	实例——显示器壳体	175
6.6	筋特征	181

6.6.1	创建筋特征	181
6.6.2	实例——导流盖	182
6.7	包覆	185
6.8	综合实例——凉水壶	185
第7章	特征的复制	192
7.1	阵列特征	192
7.1.1	线性阵列	192
7.1.2	圆周阵列	194
7.1.3	草图驱动阵列	195
7.1.4	曲线驱动阵列	196
7.1.5	表格驱动阵列	197
7.1.6	填充阵列	198
7.1.7	实例——接口	201
7.2	镜像特征	206
7.2.1	镜像特征	206
7.2.2	镜像实体	207
7.2.3	实例——管接头	207
7.3	特征的复制与删除	217
7.4	综合实例——壳体	219
第8章	修改零件	232
8.1	参数化设计	232
8.1.1	特征尺寸	232
8.1.2	方程式驱动尺寸	233
8.1.3	系列零件设计表	235
8.2	库特征	238
8.2.1	库特征的创建与编辑	238
8.2.2	将库特征添加到零件中	238
8.3	查询	239
8.3.1	测量	239
8.3.2	质量特性	240
8.3.3	截面属性	241
8.4	零件的特征管理	242
8.4.1	退回与插入特征	242
8.4.2	压缩与解除压缩特征	244
8.4.3	Instant3D	245
8.5	模型显示	247
8.5.1	设置零件的颜色	247
8.5.2	设置零件的透明度	248
8.5.3	贴图	249

8.5.4	布景	251
8.5.5	photoview 360 渲染	252
8.6	综合实例——茶叶盒	256
第 9 章	曲面	262
9.1	创建曲面	262
9.1.1	拉伸曲面	262
9.1.2	旋转曲面	263
9.1.3	扫描曲面	264
9.1.4	放样曲面	266
9.1.5	等距曲面	266
9.1.6	延展曲面	267
9.1.7	实例——灯罩	267
9.2	编辑曲面	273
9.2.1	缝合曲面	273
9.2.2	延伸曲面	273
9.2.3	剪裁曲面	274
9.2.4	填充曲面	276
9.2.5	中面	277
9.2.6	替换面	278
9.2.7	删除面	279
9.2.8	移动/复制/旋转曲面	280
9.2.9	实例——吹风机	282
9.3	综合实例——飞机模型	289
第 10 章	钣金设计	297
10.1	概述	297
10.2	钣金特征工具与钣金菜单	297
10.2.1	启用钣金特征工具栏	297
10.2.2	钣金菜单	298
10.3	钣金主壁特征	299
10.3.1	法兰特征	299
10.3.2	边线法兰	302
10.3.3	斜接法兰	304
10.3.4	放样折弯	306
10.3.5	实例——U 形槽	308
10.4	钣金细节特征	311
10.4.1	切口特征	311
10.4.2	通风口	312
10.4.3	褶边特征	314
10.4.4	转折特征	315



10.4.5	绘制的折弯特征	317
10.4.6	闭合角特征	318
10.4.7	断开边角/边角剪裁特征	319
10.4.8	实例——六角盒	320
10.5	展开钣金	323
10.5.1	整个钣金零件展开	323
10.5.2	将钣金零件部分展开	324
10.6	钣金成型	326
10.6.1	使用成型工具	326
10.6.2	修改成型工具	327
10.6.3	创建新成型工具	329
10.7	综合实例——硬盘支架	332
第 11 章	装配体设计	355
11.1	装配体基本操作	355
11.1.1	创建装配体文件	355
11.1.2	插入装配零件	357
11.1.3	删除装配零件	357
11.2	定位零部件	358
11.2.1	固定零部件	358
11.2.2	移动零部件	358
11.2.3	旋转零部件	359
11.3	设计方法	360
11.3.1	自下而上的设计方法	360
11.3.2	自上而下的设计方法	361
11.4	配合关系	361
11.4.1	添加配合关系	361
11.4.2	删除配合关系	362
11.4.3	修改配合关系	362
11.5	零件的复制、阵列与镜像	363
11.5.1	零件的复制	363
11.5.2	零件的阵列	363
11.5.3	零件的镜像	365
11.6	装配体检查	366
11.6.1	碰撞测试	366
11.6.2	动态间隙	368
11.6.3	体积干涉检查	368
11.6.4	装配体统计	369
11.7	爆炸视图	370
11.7.1	生成爆炸视图	370

11.7.2 编辑爆炸视图	372
11.8 装配体的简化	372
11.8.1 零部件显示状态的切换	372
11.8.2 零部件压缩状态的切换	374
11.9 综合实例——机械臂装配	375
第 12 章 工程图设计	380
12.1 工程图的绘制方法	380
12.2 定义图纸格式	382
12.3 标准三视图的绘制	384
12.3.1 用标准方法生成标准三视图	385
12.3.2 超文本链接生成标准三视图	385
12.4 模型视图的绘制	385
12.5 绘制视图	386
12.5.1 剖面视图	386
12.5.2 旋转剖视图	388
12.5.3 投影视图	389
12.5.4 辅助视图	389
12.5.5 局部视图	390
12.5.6 断裂视图	392
12.5.7 实例——基座模型视图	392
12.6 编辑工程视图	396
12.6.1 移动视图	396
12.6.2 旋转视图	396
12.7 视图显示控制	397
12.7.1 显示和隐藏	397
12.7.2 更改零部件的线型	397
12.7.3 图层	398
12.8 标注尺寸	399
12.8.1 插入模型尺寸	399
12.8.2 注释	400
12.8.3 标注表面粗糙度	402
12.8.4 标注几何公差	402
12.8.5 标注基准特征符号	403
12.8.6 实例——基座视图尺寸标注	403
12.9 打印工程图	410
12.10 综合实例——机械臂装配体工程图	411
第 13 章 挖掘机设计综合实例	419
13.1 绘制挖掘机零件	419
13.1.1 圆柱连接	419

13.1.2	液压杆 1	422
13.1.3	液压杆 2	425
13.1.4	液压缸 1	427
13.1.5	液压缸 2	433
13.1.6	连杆 1	437
13.1.7	连杆 2	439
13.1.8	连杆 3	441
13.1.9	连杆 4	445
13.1.10	主连接	449
13.1.11	主件	455
13.1.12	斗	467
13.1.13	铲斗支撑架	477
13.2	挖掘机装配体	483
13.2.1	连接件装配体	484
13.2.2	铲斗装配体	487
13.2.3	总装配体	490

第1章 SolidWorks 2012 概述



本章导读

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, 基本讲解了用户界面, 主要目的是为后面绘图操作打下基础。

内容要点

- ◇ SolidWorks 用户界面
- ◇ SolidWorks 工作环境设置
- ◇ 文件管理

1.1 SolidWorks 2012 简介

达索公司推出的 SolidWorks 2012 在创新性、使用的方便性以及界面的人性化等方面都得到了增强, 性能和质量得以大幅度的完善, 同时开发了更多 SolidWorks 新设计功能, 使产品开发流程发生了根本性的变革; 它还支持全球性的协作和连接, 增强了项目的广泛合作, 大大缩短了产品设计的时间, 提高了产品设计的效率。

SolidWorks 2012 在用户界面、草图绘制、特征、成本、零件、装配体、SolidWorks Enterprise PDM、Simulation、运动算例、工程图、出样图、钣金设计、输出和输入以及网络协同等方面都得到了增强, 比原来的版本至少增强了 250 个用户功能, 使用户可以更方便地使用该软件。本节将介绍 SolidWorks 2012 的一些基本知识。

1.1.1 启动 SolidWorks 2012

SolidWorks 2012 安装完成后, 即可启动该软件。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。

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。

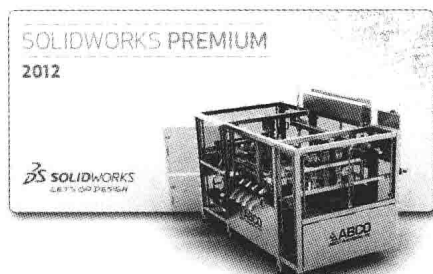


图 1-1 SolidWorks 2012 的启动画面

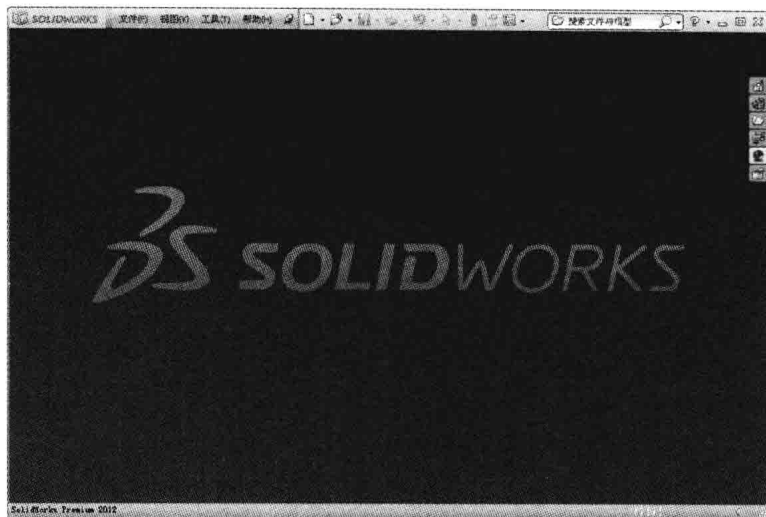


图 1-2 SolidWorks 2012 的初始界面

1.1.2 新建文件

单击“标准”工具栏中的 （新建）按钮，或者选择菜单栏中的“文件”→“新建”命令，根据个人习惯选择 SolidWorks 所使用的单位制和标准，单击“确定”按钮。弹出的“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：双击该按钮，可以生成单一的三维零部件文件。
- （装配体）按钮：双击该按钮，可以生成零件或其他装配体的排列文件。
- （工程图）按钮：双击该按钮，可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件。

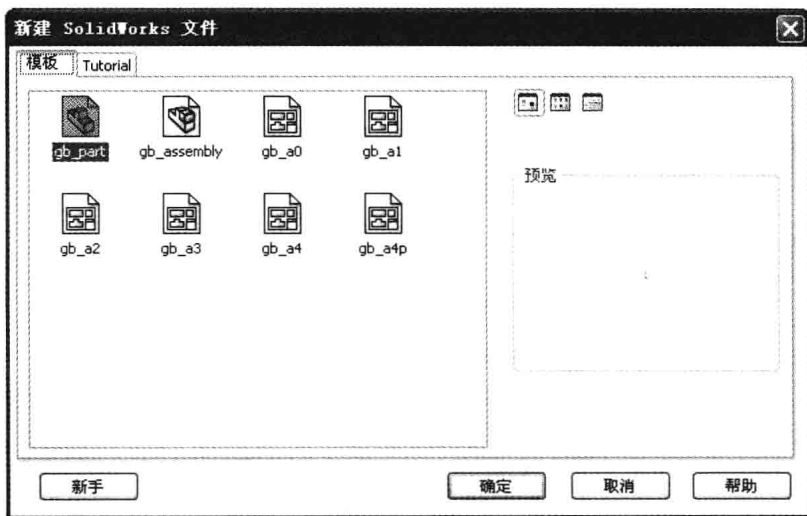


图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

单击 （零件）→“确定”按钮，即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。