

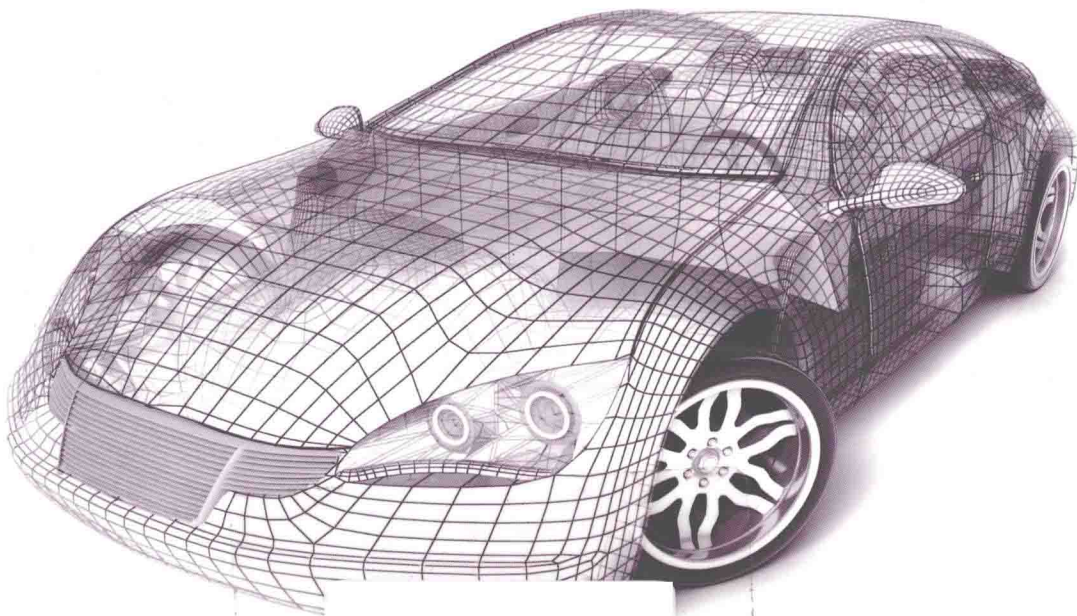
高等职业教育“十二五”规划教材

CAD/CAM技术应用系列规划丛书

SolidWorks 2014

软件实例教程

陈兆荣 主编



高等职业教育“十二五”规划教材

CAD/CAM 技术应用系列规划丛书

SolidWorks 2014 软件实例教程

陈兆荣 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从初学者的角度,采用“项目导向,任务引领”的形式,通过一个个实例介绍 SolidWorks 2014 软件的应用。全书共 8 个项目,分别介绍 SolidWorks 2014 三维建模、钣金设计、虚拟装配、工程图创建等内容;每个项目内容既涵盖 SolidWorks 的基本功能,又有 SolidWorks 2014 最新的研究成果;围绕每个模块所介绍内容,均配备一定数量的习题,方便读者巩固提高。

本教材可以作为职业院校教材,也可以作为工程技术人员自学使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2014 软件实例教程 / 陈兆荣主编. —北京:电子工业出版社, 2015.5
ISBN 978-7-121-25044-6

I. ①S… II. ①陈… III. ①计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 283961 号

责任编辑:贺志洪 特约编辑:张晓雪 薛 阳

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:15.75 字数:403 千字

版 次:2015 年 5 月第 1 版

印 次:2015 年 5 月第 1 次印刷

印 数:3 000 册 定价:37.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前言

目前,我国高等职业教育进入一个快速发展的时期,职业教育的教学模式也悄然发生着改变,传统学科体系的教学模式正逐步转变为行动体系的教学模式,突出对于学生的职业能力、实践操作能力的培养。项目化教学就是一种较好的教学方式,目前被许多高等职业院校采用。而传统教材已无法满足项目化教学的要求,教材建设势在必行,因此我们尝试以 SolidWorks 软件为载体,编写本教材。

教材在编写思路既考虑到学员在应用 SolidWorks 软件时所需的知识和技能,又考虑到计算机软件的快速发展;不求知识点的“大而全”,但求知识的简便实用;以适度的概念和原理理解为辅,采取以工作过程为中心的行动体系,以项目为载体,以工作任务为驱动,以学生为主体,教学做一体的项目化教学模式,因此在内容安排和组织形式上做了一些新尝试,既有理论知识的诠释,也有工作任务的分析和实际操作,还有课外习题的巩固与复习。全书共分成 8 个项目,每个项目中内容又分 7 个部分:学习目的、学习目标、工作任务、工作任务分析、相关知识汇总、操作步骤、重点串联、练习。

全书共分成 8 个项目,主要内容是:

项目 1 了解 SolidWorks 软件的背景知识,掌握 SolidWorks 界面的基本操作,掌握 SolidWorks 零件模板的创建方法。

项目 2 介绍 SolidWorks 2014 软件草图的绘制方法,掌握 2D 平面草图添加尺寸约束和几何约束的方法。

项目 3 掌握回转体类零件的建模方法,同时掌握配置零件的设计方法以及零件表面颜色和纹理的设定办法。

项目 4 掌握叉架类零件的建模基本思路,掌握特征操作的使用方法,了解特征管理树的操作方法。

项目 5 掌握箱体类零件建模的一般规律,掌握复杂特征创建方法,了解零件的质量属性、几何属性测量方法。

项目 6 介绍钣金零件的设计方法和应用思路,利用典型案例介绍总结了钣金零件几种设计思路的具体步骤。

项目 7 介绍 SolidWorks 软件自底向上的装配方法、软件中的各种装配类型、零件间干涉检查方法和爆炸视图的生成。

项目 8 介绍在 SolidWorks 工程图模块中创建工程图模板的方法、生成各图形表达方法和图形中的各种标注方法。

本书的特点是:内容通俗易懂、图文并茂;所举案例大多来自企业,或有所简化;内容由简单到复杂,符合学生的认知规律;理论知识介绍简单实用,重点突出,兼顾 SolidWorks 软件的最新动态;工作任务的操作步骤详尽,深入浅出,前有建模过程的分析,后有重点步骤的总结。

参与本书编写的人员来自教学一线的老师和企业一线的工程师,具有丰富的实践经验,

其中由常州机电职业技术学院姜海军老师编写项目 1 和项目 3；庞雨花老师编写项目 2 和项目 7；陈兆荣老师编写项目 4 和项目 5；东风农机集团高级工程师熊吉林编写项目 6 和项目 8。全书由陈兆荣统稿。

在本书编写的过程中，得到系领导、同事及企业同行的大力支持，在此一并感谢。由于水平有限，书中错误之处在所难免，恳请读者谅解。

编者

2015 年 5 月

目 录

项目 1 SolidWorks 2014 软件入门	1
学习目的	1
学习目标	1
相关知识汇总	1
1.1 SolidWorks 2014 软件启动和退出	1
1.1.1 SolidWorks 2014 软件简介	1
1.1.2 SolidWorks 2014 启动和退出	3
1.1.3 SolidWorks 2014 界面介绍	4
1.1.4 文件操作	5
1.2 基本操作	6
1.2.1 鼠标操作	6
1.2.2 显示控制	7
1.2.3 切换视图方向控制	8
1.3 SolidWorks 2014 的用户化定制	8
1.3.1 建立新文件模板	8
1.3.2 设置工具栏	10
1.3.3 背景设置	11
1.3.4 利用帮助	12
项目 2 参数化草图绘制	14
学习目的	14
学习目标	14
模块 2.1 吊钩轮廓图绘制	14
学习目的	14
工作任务	14
工作任务分析	15
相关知识汇总	15
2.1.1 进入和退出草图环境	15
2.1.2 草图绘制实体	16
2.1.3 草图工具	18
2.1.4 草图约束（尺寸和几何约束关系）	20
操作步骤	24
重点串联	27
练习	28

模块 2.2 钩线板轮廓图绘制	29
学习目标	29
工作任务	29
工作任务分析	29
相关知识汇总	29
2.2.1 草图绘制实体	29
2.2.2 草图约束	33
2.2.3 草图阵列	34
2.2.4 链接数值与方程式	35
操作步骤	38
重点串联	41
练习	42
项目 3 回转体类零件三维建模	43
学习目的	43
学习目标	43
模块 3.1 导柱实例	43
学习目标	43
工作任务	43
工作任务分析	44
相关知识汇总	44
3.1.1 旋转凸台/基体特征	44
3.1.2 圆角特征	46
3.1.3 倒角特征	52
3.1.4 系列零件设计表	53
重点串联	60
练习	61
模块 3.2 阀盖实例	61
学习目标	61
工作任务	61
工作任务分析	61
相关知识汇总	62
3.2.1 旋转切除	62
3.2.2 “孔”特征	62
3.2.3 特征阵列	64
3.2.4 装饰螺纹线	67
3.2.5 配置零件	68

操作步骤	69
重点串联	73
练习	74
项目 4 叉架类零件三维建模	75
学习目的	75
学习目标	75
模块 4.1 拨叉实例	75
学习目的	75
工作任务	75
工作任务分析	76
相关知识汇总	76
4.1.1 拉伸凸台/基体（拉伸切除）	76
4.1.2 筋板	80
4.1.3 基准特征	81
4.1.4 拔模	85
4.1.5 组合实体	87
4.1.6 分割实体	88
4.1.7 分割线	89
操作步骤	91
重点串联	95
练习	96
模块 4.2 球形拨杆实例	96
学习目的	96
工作任务	96
工作任务分析	97
相关知识汇总	97
4.2.1 镜像	97
4.2.2 曲线驱动阵列	98
4.2.3 特征的压缩、解压缩、轻化	99
操作步骤	100
重点串联	104
练习	105
项目 5 箱体类零件三维建模	106
学习目的	106
学习目标	106
模块 5.1 遥控器实例	106

学习目标	106
工作任务	106
工作任务分析	106
相关知识汇总	107
5.1.1 放样体	107
5.1.2 抽壳	109
5.1.3 线性阵列	111
5.1.4 表格驱动阵列	112
操作步骤	112
重点串联	118
练习	119
模块 5.2 中药瓶实例	119
学习目标	119
工作任务	120
工作任务分析	120
相关知识汇总	120
5.2.1 螺旋线/涡状线	120
5.2.2 扫描特征	122
5.2.3 包覆特征	124
操作步骤	125
重点串联	129
练习	130
项目 6 钣金设计	131
学习目的	131
学习目标	131
模块 6.1 机罩建模	131
工作任务	131
工作任务分析	132
相关知识汇总	132
6.1.1 基体法兰	132
6.1.2 边线法兰	135
6.1.3 斜接法兰	136
6.1.4 褶边	138
6.1.5 边角	139
6.1.6 转折	141
6.1.7 折叠和展开	143

6.1.8 拉伸切除	143
6.1.9 通风口	144
操作步骤	145
重点串联	150
练习	151
模块 6.2 文件夹建模	152
工作任务	152
工作任务分析	153
相关知识汇总	153
6.2.1 钣金角撑板	153
6.2.2 成形工具	155
6.2.3 成形工具的使用	159
操作步骤	160
重点串联	164
练习	165
项目 7 虚拟装配	167
学习目的	167
学习目标	167
模块 7.1 台虎钳的自底向上装配	167
工作任务	167
工作任务分析	167
相关知识汇总	168
7.1.1 新建装配体文件	168
7.1.2 插入零部件	170
7.1.3 移动和旋转零部件	171
7.1.4 配合关系	172
7.1.5 装配中的零件操作	176
7.1.6 干涉检查	179
7.1.7 装配体爆炸视图	181
7.1.8 轻量化零部件	183
操作步骤	185
重点串联	193
附装配零件图	194
模块 7.2 齿轮凸轮组合机构虚拟装配	196
工作任务	196
工作任务分析	196

操作步骤	196
7.2.1 大齿轮组件装配	196
7.2.2 同步带轮组件装配	198
7.2.3 凸轮组合机构总装配	199
重点串联	203
附装配零件图	203
项目 8 转向拨杆和泵体工程图的创建	207
学习目的	207
学习目标	207
模块 8.1 转向拨杆工程图的创建	207
学习目标	207
工作任务	207
工作任务分析	207
相关知识汇总	208
8.1.1 创建 A3 工程图模板文件	208
8.1.2 标准视图	213
8.1.3 派生视图	216
操作步骤	222
重点串联	226
练习	226
模块 8.2 泵体工程图的创建	227
学习目标	227
工作任务	227
工作任务分析	227
相关知识汇总	228
8.2.1 中心符号线和中心线	228
8.2.2 标注尺寸公差	230
8.2.3 表面粗糙度符号	231
8.2.4 基准符号	232
8.2.5 形位公差	233
8.2.6 孔标注	233
8.2.7 文本标注	234
操作步骤	234
重点串联	240
练习	241

项目 1 SolidWorks 2014 软件入门



学习目的

通过项目 1 的学习，了解 SolidWorks 软件的背景知识，掌握 SolidWorks 界面的基本操作，掌握 SolidWorks 零件模板的创建方法。



学习目标

- 了解 SolidWorks 2014 软件的知识背景。
- 掌握 SolidWorks 2014 软件的基本操作：启动、退出、打开文件、保存文件。
- 掌握 SolidWorks 2014 软件界面常用功能视图操作、创建工具栏。
- 掌握零件模板的设置方法。
- 了解系统选项常用选项功能。
- 掌握 SolidWorks 2014 软件“帮助”系统使用方法。



相关知识汇总



1.1 SolidWorks 2014 软件启动和退出

1.1.1 SolidWorks 2014 软件简介

SolidWorks 软件功能强大，组件繁多。SolidWorks 具有功能强大、易学易用和技术创新三大特点，这使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 能够提供不同的设计方案、减少设计过程中的错误以及提高产品质量。SolidWorks 不仅提供如此强大的功能，而且对每个工程师和设计者来说，操作简单方便、易学易用。

对于熟悉微软的 Windows 系统的用户，基本上就可以用 SolidWorks 来搞设计了。SolidWorks 独有的拖拽功能使用户在比较短的时间内完成大型装配设计。SolidWorks 资源管理器是同 Windows 资源管理器一样的 CAD 文件管理器，用它可以方便地管理 CAD 文件。使用 SolidWorks，用户能在比较短的时间内完成更多的工作，能够更快地将高质量的产品投放市场。

在目前市场上所见到的三维 CAD 解决方案中，SolidWorks 是设计过程比较简便而方便的软件之一。美国著名咨询公司 Daratech 所评论：“在基于 Windows 平台的三维 CAD 软件中，SolidWorks 是最著名的品牌，是市场快速增长的领导者。”

在强大的设计功能和易学易用的操作（包括 Windows 风格的拖放、单击、剪切/粘贴）

协同下,使用 SolidWorks,整个产品设计是可百分之百可编辑的,零件设计、装配设计和工程图之间的是全相关的。

1. 用户界面

SolidWorks 提供了一整套完整的动态界面和鼠标拖动控制。“全动感的”的用户界面减少了设计步骤,减少了多余的对话框,从而避免了界面的零乱。

崭新的属性管理员用来高效地管理整个设计过程和步骤。属性管理员包含所有的设计数据和参数,而且操作方便、界面直观。

用 SolidWorks 资源管理器可以方便地管理 CAD 文件。SolidWorks 资源管理器是唯一一个同 Windows 资源器类似的 CAD 文件管理器。

特征模板为标准件和标准特征,提供了良好的环境。用户可以直接从特征模板上调用标准的零件和特征,并与同事共享。

SolidWorks 提供的 AutoCAD 模拟器,使得 AutoCAD 用户可以保持原有的作图习惯,顺利地由二维设计转向三维实体设计。

2. 配置管理

配置管理是 SolidWorks 软件体系结构中非常独特的一部分,它涉及到零件设计、装配设计和工程图。配置管理使得用户能够在一个 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。

3. 装配设计

在 SolidWorks 中,当生成新零件时,可以直接参考其他零件并保持这种参考关系。在装配的环境里,可以方便地设计和修改零部件。

SolidWorks 可以动态地查看装配体的所有运动,并且可以对运动的零部件进行动态的干涉检查和间隙检测。

用智能零件技术自动完成重复设计。智能零件技术是一种崭新的技术,用来完成诸如将一个标准的螺栓装入螺孔中,而同时按照正确的顺序完成垫片和螺母的装配。

镜像部件是 SolidWorks 技术的巨大突破。镜像部件能产生基于已有零部件(包括具有派生关系或与其他零件具有关联关系的零件)的新的零部件。

SolidWorks 用捕捉配合的智能化装配技术,来加快装配体的总体装配。智能化装配技术能够自动地捕捉并定义装配关系。

4. 工程图

SolidWorks 提供了生成完整的、车间认可的详细工程图的工具。工程图是全相关的,当修改图纸时,三维模型、各个视图、装配体都会自动更新。

从三维模型中自动产生工程图,包括视图、尺寸和标注。

SolidWorks 增强了的详图操作和剖视图,包括生成剖中剖视图、部件的图层支持、熟悉的二维草图功能、以及详图中的属性管理员。

使用 RapidDraft 技术,可以将工程图与三维零件和装配体脱离,进行单独操作,以加快工程图的操作,但保持与三维零件和装配体的全相关。

用交替位置显示视图能够方便地显示零部件的不同的位置,以便了解运动的顺序。交替位置显示视图是专门为具有运动关系的装配体而设计的独特的工程图功能。

5. 零件建模

SolidWorks 提供了无与伦比的、基于特征的实体建模功能。通过拉伸、旋转、薄壁特

征、高级抽壳、特征阵列以及打孔等操作来实现产品的设计。

通过对特征和草图的动态修改,用拖拽的方式实现实时设计修改。

三维草图功能为扫描、放样生成三维草图路径,或为管道、电缆、线和管线生成路径。

6. 钣金设计

SolidWorks 提供了顶尖的、全相关的钣金设计能力。可以直接使用各种类型的法兰、薄片等特征,正交切除、角处理以及边线切口等钣金操作变得非常容易。用户化 SolidWorks 的 API 为用户提供了自由的、开放的、功能完整的开发工具。

开发工具包括 Microsoft Visual Basic for Applications (VBA)、Visual C++, 以及其他支持 OLE 的开发程序。

7. 曲面建模

通过带控制线的扫描、放样、填充以及拖动可控制的相切操作产生复杂的曲面,可以直观地对曲面进行修剪、延伸、倒角和缝合等曲面的操作。

8. 帮助文件

SolidWorks 配有一套强大的、基于 HTML 的帮助文件系统,包括超级文本链接、动画示教、在线教程以及设计向导和术语。

SolidWorks 通常应用于产品的机械设计中,它将产品置于三维空间环境进行设计。设计工程师按照设计思想绘出草图,然后生成模型实体及装配体,运用 SolidWorks 自带的辅助功能对设计的模型进行模拟功能分析,根据分析结果修改设计模型,最后输出详细的工程图,进行产品生产。

9. 数据转换

SolidWorks 提供了当今市场上几乎所有 CAD 软件的输入/输出格式转换器,有些格式,还提供了不同版本的转换。

- IGES IPT (Autodesk Inventor)
- STEP DWG
- SAT(ACIS) DXF
- VRML CGR(Catia graphic)
- STL HCG(Highly compressed)
- Parasolid graphics
- Pro/ENGINEERViewpoint
- Unigraphics RealityWave
- PAR (Solid Edge) TIFF
- VDA-FS JPG
- Mechanical Desktop

1.1.2 SolidWorks 2014 启动和退出

1. SolidWorks 2014 的启动

双击计算机桌面上的图标或者点击“开始”|“程序”|“SolidWorks 2014”,均可打开 SolidWorks 软件,初始界面如图 1-1-1 所示,在打开的初始界面上单击“文件”创建新文件或打开已经存在的文件。

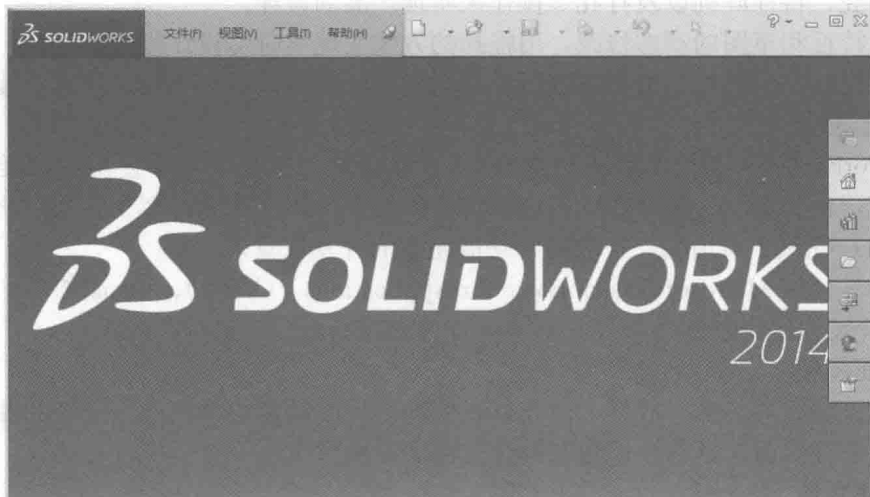


图 1-1-1 SolidWorks 初始界面

2. SolidWorks 2014 的退出

单击软件窗口右上角的按钮 , 或者选择菜单栏中的“文件”|“退出”命令, 即可退出软件。

1.1.3 SolidWorks 2014 界面介绍

在新建或打开一个文件后, 进入 SolidWorks 的另一个界面, 如图 1-1-2 所示。由于该界面类似 Windows 界面, 用户比较熟悉, 使用也很方便。界面主要是由标题栏、菜单栏、工具栏、提示栏、状态栏、资源条、图形区组成的, 具体位置如图 1-1-2 所示。



图 1-1-2 SolidWorks 工作界面

1.1.4 文件操作

1. 新建一个部件文件

单击按钮  或者在主菜单中选择“文件”|“新建”命令，弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，如图 1-1-3 所示。该对话框中有 3 个图标，分别为“零件”、“装配体”、“工程图”，这些模板的操作环境部分参数已经进行了设置，文件的后缀名分别是*.SLDPRT、*.SLDASM、*.SLDDRW，选择其中一个图标，再单击“确定”按钮，即可新建一个文件。

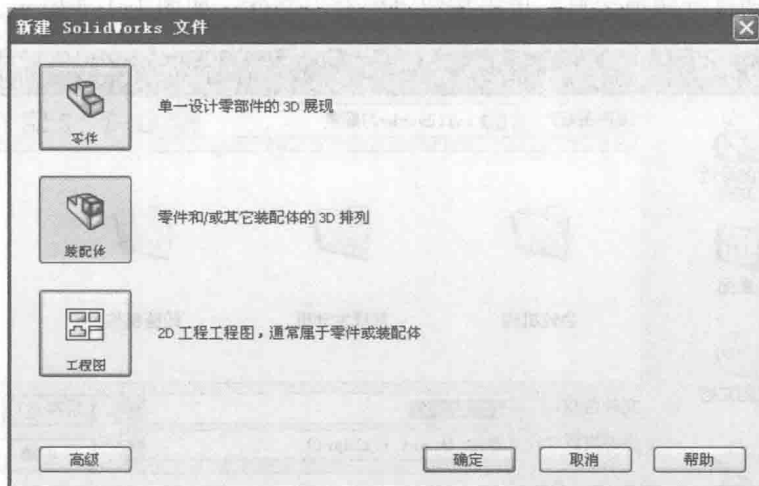


图 1-1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

2. 打开一个已经存在的部件文件

下面介绍两种常用的方法。

(1) 单击  按钮或者在主菜单中选择“文件”|“打开”命令，弹出“打开”对话框，如图 1-1-4 所示。在对话框里可以在“查找范围”栏中找到已存文件的路径，在文件方框中选择文件名，在右边的方框中可以看到零件的“缩略图”，单击“打开”按钮即可打开文件。

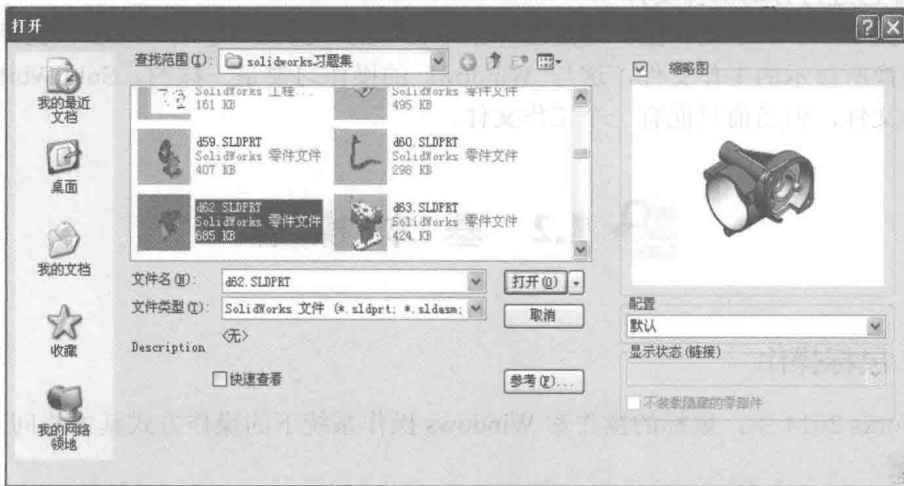


图 1-1-4 “打开”对话框

(2) 通过在主菜单中选择“文件”|“浏览最近的文档”命令，它的下级菜单列出了用户最近打开的文件名，可直接选择要打开的文件，避免再次查找。

注意：SolidWorks 软件不可以打开高一级版本的文件。

3. 保存和另存一个部件文件

单击按钮  或者点击主菜单中“文件”|“保存”命令，均可保存文件。SolidWorks 在存储文件时，会判断目前操作环境的模式，然后在文件名称后自动加入适当的扩展名。如果用户要存储成其他的文件格式时，直接在“保存类型”下拉列表框中选取所需要的文件类型，系统就会自动进行转换运算，单击按钮“保存”文件，如图 1-1-5 所示。

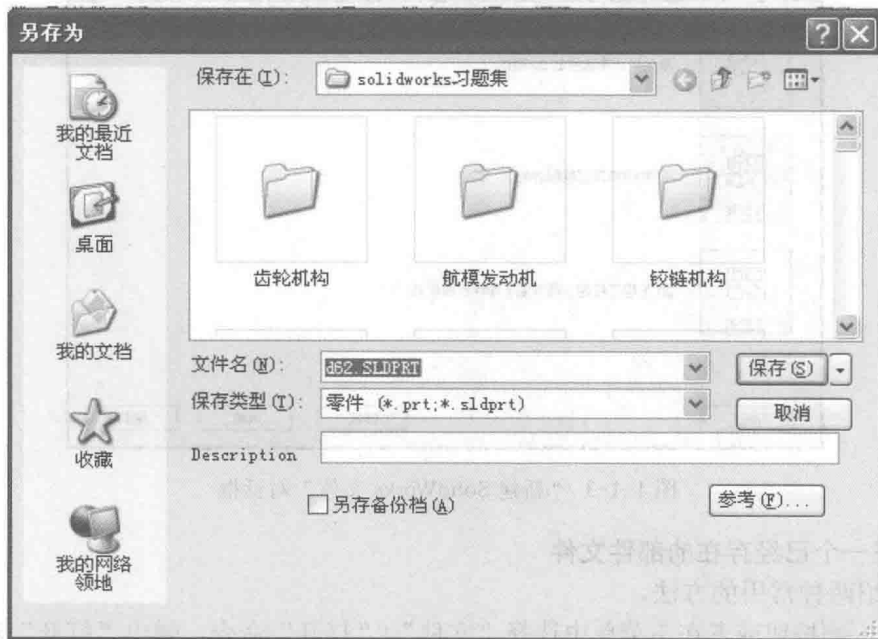


图 1-1-5 “另存为”对话框

4. 选择已经打开的部件文件

打开如图 1-1-2 所示的界面，通过选择菜单栏中的“窗口”选项，可以在已经打开的多个文件间切换所显示的工作文件，这与 Windows 的操作习惯是一样的。SolidWorks 允许同时打开多个文件，但当前只能有一个工作文件。

1.2 基本操作

1.2.1 鼠标操作

SolidWorks 2014 中，鼠标的操作和 Windows 操作系统下的操作方式基本相同。

1. 左键

✧ 单击左键：选择实体或取消选择实体。