

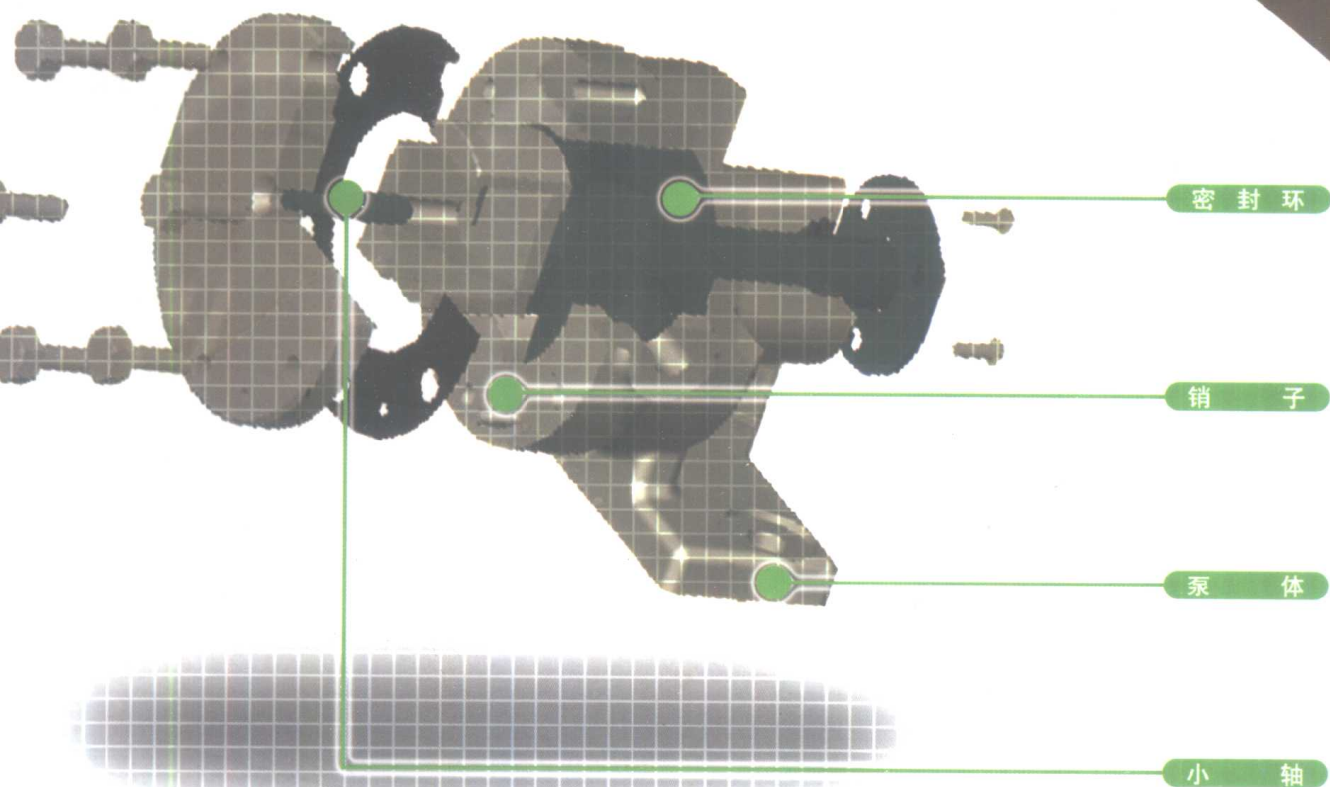
李启炎 李光耀 主编 郑 风 副主编



SolidWorks

装配和二维工程图

夏 燕 郑 风 李光耀 编著



清华大学出版社

精通 SolidWorks 丛书

SolidWorks 装配和二维工程图

夏 燕 郑 风 李光耀 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

SolidWorks 软件是一个非常优秀的三维设计软件,功能包括零件设计、装配设计、二维工程图自动生成、模具设计等,而且易学易用,同时集成和兼容了所有 Windows 系统的卓越功能。读者在学习了《SolidWorks 零件设计》一书的基础上阅读本书可以全面了解并掌握 SolidWorks2001 的装配设计、二维工程绘制等功能。本书在内容的安排上循序渐进,深入浅出,在编写过程中吸收了大量工程技术人员应用 SolidWorks 软件的经验,避免手册式的枯燥介绍,并以大量实例来介绍该软件的功能和应用。

全书通俗易懂,切合实际,适合于高等院校和中等职业学校的师生作为教学用书,同时也可作为广大工程技术人员的自学用书和参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: SolidWorks 装配和二维工程图

作 者: 夏 燕 郑 风 李光耀 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 钟志芳

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13 字数: 296 千字

版 次: 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-900641-96-3

印 数: 0001~5000

定 价: 24.00 元(附光盘)

普及计算机辅助设计
迎接人工智能新时代

宋健

丛 书 序

SolidWorks 是基于 Windows 环境下的三维实体建模软件，该软件在个人计算机上就可以将强大的 3D 实体模型建构功能应用于各种设计中，而且方便快捷、形象直观、易学易用、价格适中，推出后很快就受到了广大 CAD 用户的青睐。

为了推进我国 CAD 的发展，提高设计人员应用 CAD 技术的水平，清华大学出版社组织华南理工大学工业培训中心和全国 CAD 应用培训网络工程设计中心共同编写了《精通 SolidWorks》系列丛书。该丛书的推出不仅可以满足高校以及中等职业专科学校师生开设三维 CAD 课程的教材需求，同时为广大工程设计爱好者和工程技术人员提供了非常有效的自学用书和参考书。

丛书组成及读者对象：

- 《SolidWorks 入门》
主要针对初学者，系统地、深入浅出地讲解 SolidWorks 的各种基本功能和基本操作，目的是帮助初学者快速入门，比较全面地了解 SolidWorks 的概貌。
- 《SolidWorks 零件设计》
主要针对已经掌握了 SolidWorks 的基础知识并想进一步提高的读者。该书实例丰富、注重实用，重点介绍 SolidWorks2001 的零件设计功能。
- 《SolidWorks 装配和二维工程图》
主要针对已经掌握了 SolidWorks 的基础知识并学习了《SolidWorks 零件设计》一书的读者，通过本书的学习可以全面了解并掌握 SolidWorks2001 的装配设计、二维工程图绘制等功能。
- 《SolidWorks 精彩实例》
该书从实例入手，内容涉及机械、建筑和工艺美术三大领域。书中实例涵盖了 SolidWorks 的大部分功能。主要作为读者学习了《SolidWorks 零件设计》和《SolidWorks 装配和二维工程图》之后进行提高的参考书，同时也可以作为读者上机使用的手册。
- 《SolidWorks 与模具设计》
主要针对大学高年级学生、研究生、工程技术人员，介绍了模具设计的基础知识、一般原则以及 SolidWorks 在模具设计中的应用。
- 《SolidWorks 与工程分析》
主要针对大学高年级学生、研究生、工程技术人员，重点介绍 COSMOS/Works 的结构、使用要点和用 COSMOS/Works 对零件模型进行各种工程分析的方法，对 SolidWorks 黄金伙伴中的其他工程分析软件也有简单介绍。

SolidWorks

装配和二维工程图

📖 丛书特色:

- 新颖, 本丛书基于 SolidWorks 的最新版 SolidWorks2001 (中文) 来介绍, 内容新颖。
- 全面, 本丛书分层次、全方位地介绍了 SolidWorks 在 CAD、CAE 以及模具设计应用上的方方面面, 既有适合于初学者的入门书, 又有适合于进阶者的提高书, 还有面向工程技术人员深入研究用的参考书。
- 实用, 本丛书由培训中心的老师及一些第一线的资深工程师参与编写, 书中所介绍的内容都是他们教学经验及实践经验的总结, 有很高的实用价值。

全国 CAD 应用培训网络工程设计中心
华南理工大学工业培训中心
2002 年 4 月

前 言

计算机辅助设计即 CAD 技术已经成为企业提高创新能力、提高产品开发能力、增强企业适应市场需求的竞争能力的一项关键技术。大力推广应用 CAD 技术、开展“CAD 应用工程”是我国“八五”和“九五”期间的重中之重项目。通过近十年来的努力，CAD 技术已为机械、汽车、航空、建筑、造船、家电、电气、轻工、纺织等各个行业带来显著的社会效益和经济效益。广大工程技术人员和设计人员进行工程设计和产品开发的过程中，已离不开 CAD 技术。CAD 技术是一门集成计算机、图形学、工程分析、模拟仿真、数据库、网络等各项科学技术于一体的综合科学。它对人才素质的要求较高，所以，在实施 CAD 应用工程、推广应用 CAD 技术时，“人才先行”是基本方针。在国家科学技术部、国家教育部等各有关部门的统一部署下，全国 CAD 应用培训网络工程设计中心在这方面做了大量的工作，现在在全国的二级网点有 150 多个，每年对社会的培训人次达到 5 万多。目前高等院校相关专业都设置 CAD 技术课程，并对原有工程制图、机械制图等课程进行改造，加强计算机绘图能力的培养。三维设计已经成为一个发展方向，在产品开发的过程中，有限元分析、装配模拟、仿真、加工等都必须以三维模型为基础。长期以来，由于三维 CAD 软件价格昂贵，对技术人员要求高，使用者寥寥，现在随着计算机软硬件技术的飞速发展，价格大大降低，已经为三维设计的普及铺平了道路。

SolidWorks 软件是一个非常优秀的三维设计软件，其中包括了零件设计、钣金设计、二维工程图自动生成、装配等，功能全面，而且集成和兼容了所有 Windows 系统的卓越功能。其三维实体建模系统具有易教、易学、易用的特点，参数化特征造型技术定义清晰。SolidWorks2001 版在以前版本的基础上增强了钣金设计功能和曲面造型功能，能满足企业的普遍要求。从三维到二维工程图的转换方便快捷、形象直观。深受广大工程技术人员的青睐。

就目前的设计而言，二维工程图还是必不可少的表达工具，因此具有比较强大的二维工程图设计能力是衡量三维设计软件的一个标准。本书和《SolidWorks 零件设计》一书相互联系又各有侧重，读者在掌握了零件设计技术的基础上阅读本书可以全面了解并掌握 SolidWorks2001 的装配设计、二维工程绘制等功能。本书在编写过程中吸收了大量工程技术人员应用 SolidWorks 软件的经验，避免手册式的枯燥介绍，并以大量实例来介绍该软件的功能和应用。全书通俗易懂，切合实际，便于组织教学和实践。

本书由全国 CAD 应用培训网络工程设计中心李启炎教授、同济大学 CAD 研究中心李光耀博士担任主编，上海医疗器械高等专科学校郑风副教授、朱培勤讲师、王殊轶讲师、上海电力学院夏燕讲师、上海理工大学杨丽讲师等参加编写。全书由李光耀、郑风统编。在本书的编写过程中得到了许多同行的关心和支持，在此表示衷心的感谢。

编 者

2001 年 12 月

目 录

第 1 章 装配体绘制	1
1.1 装配体文件的建立	1
1.1.1 新建装配体文件	1
1.1.2 装配体工具栏	2
1.1.3 导入零件	2
1.1.4 对零件进行装配	5
1.2 装配过程中的常用配合方法	9
1.3 装配体的干涉检查	11
1.3.1 打开装配体文件	11
1.3.2 干涉检查	12
1.3.3 配合条件的修改	13
1.3.4 零件参数的修改	14
1.4 装配体的爆炸视图	17
1.4.1 添加爆炸步骤	17
1.4.2 编辑爆炸	22
1.4.3 自动爆炸	23
1.4.4 删除爆炸步骤	23
1.4.5 解除爆炸	24
1.5 装配体爆炸与解除爆炸的动态显示	25
1.5.1 动画模块的装载	25
1.5.2 动态爆炸与动态解除爆炸	26
1.5.3 动画文件的录制、保存与播放	27
1.6 装配体轴测剖视图	28
1.7 复杂装配体中零部件的压缩状态	30
1.7.1 装配体零部件三种压缩状态	30
1.7.2 改变零部件的压缩状态	31
1.8 装配体的统计	32
1.9 装配体制作实例分析	33
1.10 课后练习	41
第 2 章 工程图概述	44
2.1 工程图窗口	44

2.2	图纸格式设定.....	46
2.2.1	使用图纸格式.....	46
2.2.2	自定义图纸格式.....	47
2.2.3	修改图纸设定.....	50
2.2.4	工程图纸的增删.....	51
2.3	工程图.....	51
2.3.1	实例.....	51
2.3.2	工程图文件.....	53
2.3.3	移动工程图.....	53
2.4	工程视图.....	53
2.4.1	工程视图属性.....	53
2.4.2	选择视图.....	54
2.4.3	激活视图.....	55
2.4.4	视图边界.....	57
2.4.5	移动视图.....	58
2.4.6	对齐视图.....	58
2.4.7	隐藏和显示视图.....	59
2.4.8	图纸格式、图纸和视图.....	59
2.5	课后练习.....	59
第3章	标准工程视图.....	61
3.1	标准三视图.....	61
3.1.1	标准方法生成标准三视图.....	61
3.1.2	从文件中生成标准三视图.....	64
3.1.3	拖放生成标准三视图.....	64
3.2	命名视图.....	65
3.2.1	生成命名视图.....	65
3.2.2	命名视图 PropertyManager.....	65
3.2.3	实例.....	66
3.3	显示和隐藏“隐藏的边线”.....	67
3.4	隐藏和显示“边线”.....	68
3.5	课后练习.....	69
第4章	派生工程图.....	71
4.1	投影视图.....	71
4.1.1	生成投影视图.....	71
4.1.2	投影视图 PropertyManager.....	71
4.1.3	实例.....	72

4.1.4	生成向视图.....	73
4.2	辅助视图.....	76
4.2.1	生成辅助视图.....	76
4.2.2	辅助视图 PropertyManager.....	76
4.2.3	实例.....	77
4.2.4	旋转视图.....	78
4.3	剪裁视图.....	79
4.3.1	生成剪裁视图.....	79
4.3.2	实例.....	79
4.3.3	编辑或删除剪裁视图.....	80
4.3.4	更新视图.....	80
4.4	局部视图.....	81
4.4.1	生成局部视图.....	81
4.4.2	局部视图 PropertyManager.....	81
4.4.3	实例.....	83
4.4.4	编辑局部视图.....	85
4.5	剖面视图.....	86
4.5.1	生成剖面视图.....	86
4.5.2	剖面视图 PropertyManager.....	87
4.5.3	实例.....	88
4.6	旋转剖视图.....	95
4.6.1	生成旋转剖视图.....	95
4.6.2	实例.....	95
4.7	断裂视图.....	96
4.7.1	生成断裂视图.....	97
4.7.2	实例.....	97
4.7.3	修改断裂视图.....	97
4.8	相对视图.....	99
4.8.1	生成相对视图.....	99
4.8.2	实例.....	99
4.9	装配体剖面视图.....	101
4.9.1	生成装配体剖面视图.....	101
4.9.2	实例.....	102
4.10	线型和图层.....	104
4.10.1	线型工具栏.....	104
4.10.2	图层.....	105
4.11	课后练习.....	106

第5章 尺寸标注.....	109
5.1 设定尺寸选项.....	109
5.1.1 设定当前文件的尺寸选项.....	109
5.1.2 尺寸 PropertyManager.....	111
5.1.3 尺寸属性.....	112
5.2 标注尺寸.....	113
5.2.1 平行尺寸.....	113
5.2.2 角度尺寸.....	114
5.2.3 圆弧尺寸.....	114
5.2.4 圆形尺寸.....	115
5.2.5 打折半径尺寸线.....	115
5.2.6 圆或圆弧之间的尺寸.....	116
5.2.7 基准尺寸.....	117
5.2.8 尺寸链.....	118
5.3 编辑尺寸.....	120
5.3.1 插入尺寸.....	121
5.3.2 移动及复制尺寸.....	122
5.3.3 对齐尺寸.....	122
5.3.4 编辑尺寸界线.....	124
5.3.5 隐藏/显示尺寸.....	125
5.3.6 修改尺寸文字.....	125
5.4 尺寸公差.....	126
5.4.1 标注上下偏差.....	126
5.4.2 标注对称公差.....	128
5.5 综合练习.....	129
5.6 课后练习.....	133
第6章 注解.....	135
6.1 注解工具栏.....	135
6.2 注释.....	135
6.2.1 设定当前文件的注解选项.....	135
6.2.2 注释属性对话框.....	136
6.2.3 生成注释.....	137
6.2.4 编辑注释.....	138
6.3 表面粗糙度符号.....	140
6.3.1 表面粗糙度符号属性.....	140
6.3.2 插入表面粗糙度符号.....	141
6.3.3 编辑表面粗糙度符号.....	142

6.4 形位公差.....	143
6.4.1 生成形位公差符号.....	143
6.4.2 实例.....	143
6.4.3 编辑形位公差符号.....	146
6.5 基准特征符号.....	146
6.5.1 插入基准特征符号.....	146
6.5.2 编辑基准特征符号.....	147
6.6 中心符号线.....	147
6.6.1 标注中心符号线.....	147
6.6.2 编辑中心符号线.....	148
6.7 孔标注.....	149
6.7.1 标注孔符号.....	149
6.7.2 编辑孔标注.....	150
6.8 装饰螺纹线.....	150
6.8.1 插入装饰螺纹线.....	151
6.8.2 实例.....	151
6.8.3 编辑装饰螺纹线.....	153
6.9 焊接符号.....	153
6.10 块.....	155
6.10.1 生成块.....	155
6.10.2 插入块.....	156
6.10.3 编辑块.....	156
6.11 基准目标.....	157
6.11.1 基准目标属性.....	157
6.11.2 生成基准目标和符号.....	158
6.11.3 编辑基准目标和符号.....	159
6.12 零件序号.....	159
6.12.1 插入零件序号.....	159
6.12.2 编辑零件序号.....	159
6.13 成组的零件序号.....	160
6.14 材料明细表.....	161
6.14.1 生成材料明细表.....	161
6.14.2 材料明细表的定位点.....	162
6.14.3 编辑材料明细表.....	163
6.15 打印工程图.....	164
6.15.1 彩色打印工程图.....	164
6.15.2 打印整个工程图.....	165
6.15.3 打印工程图的所选区域.....	166

6.16	课后练习.....	166
第 7 章	模具设计.....	169
7.1	简单分模.....	169
7.1.1	零件制作.....	169
7.1.2	模具制作.....	174
7.2	放样曲面分模.....	180
7.2.1	零件制作.....	180
7.2.2	模具制作.....	185

第 1 章 装配体绘制

零件图表达的是单个的零件，而装配体是由若干个零件所组成的部件。它表达部件（或机器）的工作原理和装配关系，在进行设计、装配、调整、检验、安装、使用和维修过程中都是非常重要的。零件的装配在设计中有着非常重要的地位，一般来说一个物体总是由多个零件组成的。在各个零件设计完成之后就必须对零件进行装配。在 SolidWorks 中可以在零件与零件之间、零件与子装配之间、子装配与子装配之间进行重合配合、同轴配合、垂直配合、相切配合、平行配合、距离配合、角度配合等。在进行装配过程中还可以对装配体进行干涉检查。

在《SolidWorks 零件设计》一书中讲述了零件设计的各种方法，在熟练掌握这些方法之后学习零件装配以及装配体的绘制，最后掌握由三维实体到二维工程图的转换。当然二维工程图包括零件的二维工程图和装配体的二维工程图。只有掌握了从零件设计到装配体绘制再到二维工程图的绘制，才真正掌握了一个设计的全过程。

1.1 装配体文件的建立

1.1.1 新建装配体文件

(1) 选择【文件】|【新建】，出现新建文件显示对话框（如图 1-1 所示）。

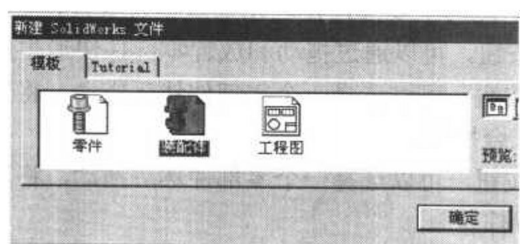



图 1-1 打开装配体对话框

(2) 在模板内选择“装配体”图标，单击“确定”，进入装配体制作界面（如图 1-2 所示）。



- 装配体制作界面与零件的制作界面基本相同，主要的区别在于图 1-2 中在特征管理器中出现一个配合组，在工具栏中出现装配体工具栏。
- 将一个零部件（单个零件或子装配体）放入装配体中时，这个零部件文件会与装

装配体文件链接。尽管零部件出现在装配体中，但零部件的数据还保持在原零部件文件中。

- 对零部件文件所进行的任何改变都会更新装配体。
- 保存装配体文件名为*.sldasm，其文件名前的图标为

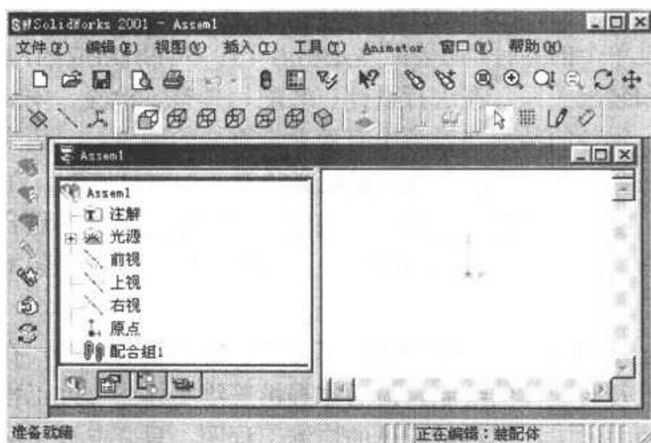









图 1-2 装配体编辑窗口

1.1.2 装配体工具栏

装配体工具栏各按钮如下：

-  【隐藏/显示零部件】按钮，切换与所选零部件关联模型的显示隐藏状态。
-  【改变压缩状态】按钮，改变所选零部件成压缩或还原。
-  【编辑零件】按钮，切换编辑零件与编辑装配体状态。
-  【配合】按钮，定位两个零部件使之相互重合、垂直、平行或同轴心等。
-  【SmartMates】按钮，可以通过拖动和放置零部件快速生成配合。
-  【移动零部件】按钮，可以选择一个零部件然后拖动，将其移动到目标位置，便于对零件进行观察和方便配合操作。
-  【旋转零部件】按钮，可以选择一个零部件然后拖动，将其旋转，同样便于对零部件进行观察和方便配合操作。

1.1.3 导入零件

制作装配体，要按照装配的过程，依次导入相关零件。常用的导入零件的方法有两种。

1. 常规导入零件

(1) 导入一个装配体中的固定件，选择【插入】|【零部件】|【已有零部件】，如图 1-3 所示。

(2) 在弹出的对话框中（如图 1-4 所示），选择所要导入的零件名（如零件 1），单击“打开”。一般“预览”复选框处于选中状态，可以预览零件 1。

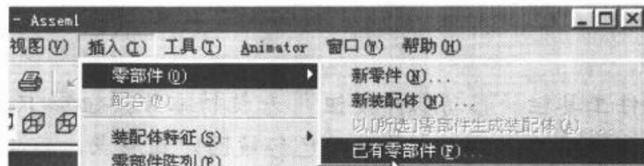


图 1-3 导入零件菜单选择窗口

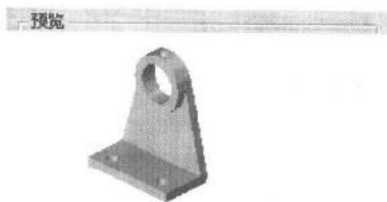
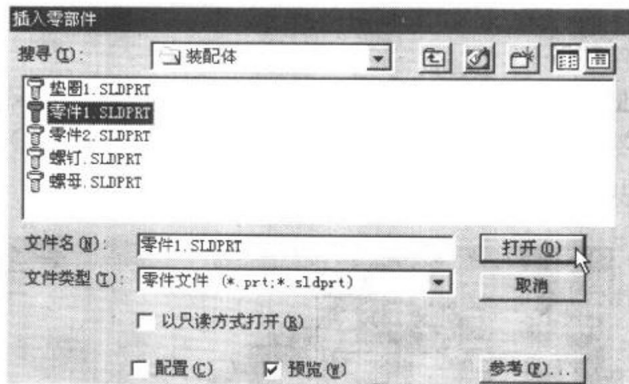


图 1-4 导入零件选择对话框

(3) 此时鼠标显现为带有装配体形状的箭头，一般固定件放置在原点，单击原点则插入零件 1。特征管理器中的零件 1 前面自动加有“固定”，表明其已定位。

(4) 重复步骤 (1) ~ (3)，用同样的方法导入零件 2，零件 2 可放置在任意点，如图 1-5 所示。

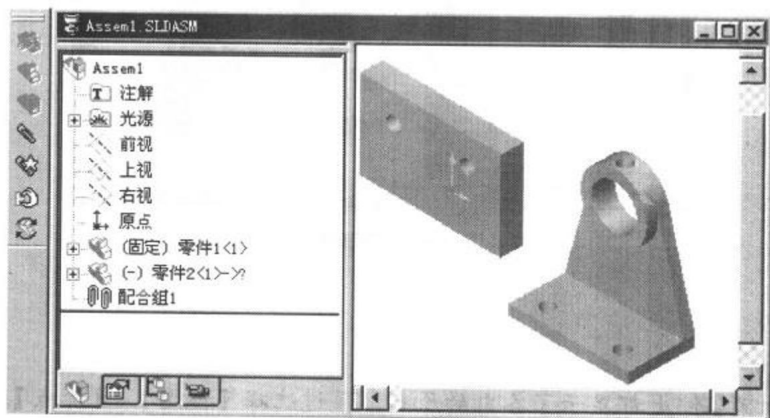






图 1-5 导入零件

说明!

此时使用组合件工具栏的移动零件按钮  和旋转零件按钮  只对零件 2 起作用，对零件 1 不起作用，因为零件 1 在导入时已经被固定到原点，而此时零件 2 尚未定位。但编辑工具栏的移动  和旋转按钮  对零件 1 和 2 都起作用，它们将随着原点一起移动或旋转。

2. 快捷导入零件

(1) 打开 Windows 下的资源管理器，使它显示在最上层，而不被任何窗口所遮挡。

(2) 找到有关零件所在的目录，拖动所要导入的零件（如螺钉）到 SolidWorks 的显示窗口的任意处，如图 1-6 所示。

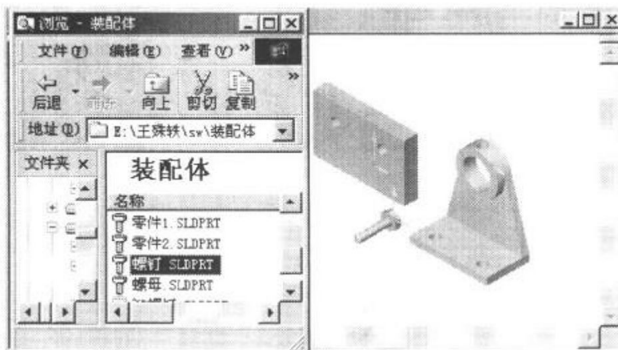


图 1-6 用资源管理器导入零件之一

(3) 用同样的方法导入螺母、垫圈。结果如图 1-7 所示。

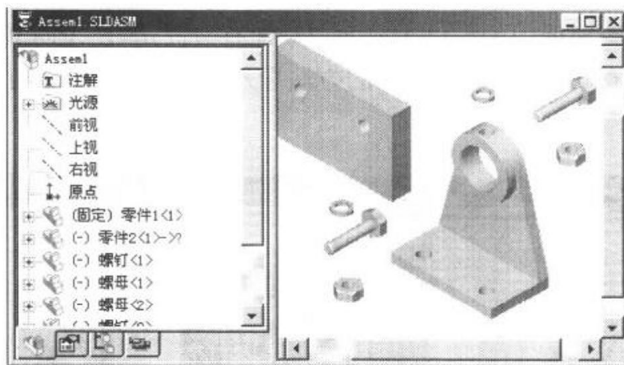


图 1-7 用资源管理器导入零件之二



注意!

图中的所有零件上都显示了各自的原点，通过选择【视图】|【原点】，可以将所有的原点隐藏起来，使画面整洁清晰。