

**图书精彩讲解
光盘动态演示**

基础篇

曹岩 赵汝嘉 主编



SolidWorks 2003 基础篇

曹 岩 赵汝嘉 主 编



机械工业出版社

SolidWorks 2003 是一套机械设计自动化软件, 采用用户熟悉的 Windows 图形用户界面。本书系统地介绍 SolidWorks 2003 的主要功能与使用。主要内容包括: SolidWorks 2003 基础知识、SolidWorks 2003 安装与启动、SolidWorks 2003 新增功能概述、绘制草图、建立特征、零件装配以及工程图。在配套光盘中附有轴承座、直齿轮、管道、花瓶、零件装配体、工程图绘制的动态演示, 形象生动, 有利于读者理解和掌握相关知识。

本书内容新颖实用, 实例丰富, 可供从事机械设计与制造、模具制造、钣金设计、焊接等工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 尤其适合于初学者快速掌握和使用 SolidWorks 2003, 为进一步深入学习奠定基础。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2003 基础篇 / 曹岩, 赵汝嘉主编. —北京: 机械工业出版社, 2003.9

ISBN 7-111-13018-9

I. S... II. ①曹...②赵... III. 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2003 IV. TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 078537 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: 王思慧

责任编辑: 周予滨

责任印制: 施 红

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787×1092mm 1/16·17.25 印张·424 千字

0 001—5 000 册

定价: 30.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

序 言

SolidWorks 2003 是运行在微机平台上的通用机械设计 CAD 系统, 操作方便、简便易学、易于掌握, 广泛应用于机械、汽车、航空等领域。笔者结合自己学习使用 SolidWorks 2003 的心得体会, 系统地向读者介绍 SolidWorks 的内容, 为使读者逐步提高使用技能, 本系列图书包括:

1. 《SolidWorks2003 基础篇》
2. 《SolidWorks2003 精通篇》
3. 《SolidWorks2003 协同篇》

通过这三个阶段的学习, 使读者从掌握基础内容到精通熟练使用, 最后能应用 SolidWorks2003 系统作为开发平台, 针对企业产品特点, 开发面向企业的实用高效的 CAD 系统。本书为《SolidWorks 2003 基础篇》, 内容新颖实用、图文并茂, 通过大量实例详细介绍其主要内容和功能。在配套光盘中附有轴承座、直齿轮、管道、花瓶、零件装配体、工程图绘制的动态演示, 形象生动, 有利于读者理解和掌握相关知识。本书可供从事机械设计与制造、模具制造、钣金设计、焊接等工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 尤其适合于初学者快速掌握和使用 SolidWorks 2003, 为进一步深入学习奠定基础。

全书由曹岩、赵汝嘉主编, 其中第 1、2、3 章由李建华编写, 第 4、5、8 章由池宁骏编写, 第 6、7 章由李云龙编写。

由于作者水平及使用经验有限, 错误之处在所难免, 望各位读者不吝赐教, 作者在此深表感谢。

作者

2003 年 7 月

目 录

序言

第 1 章 SolidWorks 2003 基础知识	1
1.1 基本功能及术语.....	1
1.1.1 基本功能.....	1
1.1.2 常用术语.....	3
1.2 用户界面工具和功能.....	4
1.2.1 文件操作.....	4
1.2.2 SolidWorks 2003 的操作界面.....	4
1.2.3 功能选择与反馈.....	7
1.3 设计过程与设计方法.....	9
1.4 草图.....	10
1.4.1 草图实体.....	10
1.4.2 草图的定义.....	12
1.4.3 草图的复杂程度.....	12
1.5 特征.....	12
1.6 装配体.....	14
1.6.1 自下而上设计法.....	15
1.6.2 自上而下设计法.....	15
1.7 工程图.....	15
1.8 模型编辑.....	16
1.9 SolidWorks 2003 资源.....	18
第 2 章 SolidWorks 2003 安装与启动	19
2.1 系统需求.....	19
2.2 安装.....	19
2.3 启动.....	30
2.4 打开已有文档或建立新文档.....	31
2.4.1 建立新文档.....	31
2.4.2 打开已有文档.....	31
2.4.3 在 Windows 资源管理器中打开 SolidWorks 文件.....	32
第 3 章 SolidWorks 2003 新增功能概述	33
3.1 总体界面新增功能.....	33
3.2 草图绘制新增功能.....	34
3.3 特征新增功能.....	35
3.4 零件新增功能.....	35
3.5 装配体新增功能.....	37
3.6 工程图与出详图新增功能.....	38
3.7 输入与输出新增功能.....	40

3.8	钣金新增功能.....	40
第4章	绘制草图	42
4.1	草图概述.....	42
4.1.1	草图绘制的简单流程.....	42
4.1.2	草图绘制的前提.....	42
4.1.3	草图绘制的操作.....	42
4.1.4	草图的合理性.....	44
4.2	草图绘制栏.....	45
4.2.1	选择工具.....	45
4.2.2	草图绘制.....	45
4.2.3	修改草图.....	46
4.3	草图绘制实体.....	49
4.3.1	直线工具.....	49
4.3.2	圆弧工具.....	51
4.3.3	圆工具.....	52
4.3.4	样条曲线工具.....	54
4.3.5	多边形工具.....	56
4.3.6	矩形工具与点工具.....	56
4.3.7	抛物线工具.....	56
4.4	草图辅助工具.....	57
4.4.1	网格线工具.....	58
4.4.2	推理指针与推理线工具.....	60
4.4.3	构造几何线与中心线工具.....	61
4.5	几何关系.....	64
4.5.1	自动添加几何关系.....	64
4.5.2	添加几何关系.....	65
4.5.3	显示/删除几何关系.....	67
4.6	草图绘制工具.....	67
4.6.1	草图延伸工具.....	67
4.6.2	草图剪裁工具.....	68
4.6.3	绘制圆角工具.....	69
4.6.4	转换实体引用与等距实体.....	70
4.6.5	圆周草图排列与复制.....	71
4.6.6	线性草图排列和复制.....	72
4.6.7	草图镜像.....	74
4.7	尺寸标注.....	76
4.7.1	尺寸标注的形式.....	78
4.7.2	自动尺寸.....	82
4.8	参考几何体.....	83

4.8.1	基准面.....	83
4.8.2	基准轴.....	86
第 5 章	建立特征	90
5.1	特征概述.....	90
5.2	特征命令.....	90
5.2.1	拉伸凸台/基体特征.....	90
5.2.2	拉伸切除.....	97
5.2.3	旋转凸台/基体.....	100
5.2.4	旋转切除.....	104
5.2.5	扫描特征.....	105
5.2.6	放样特征.....	109
5.2.7	圆角特征.....	119
5.2.8	倒角.....	125
5.2.9	拔模特征.....	128
5.2.10	抽壳.....	131
5.2.11	简单直孔.....	132
5.2.12	筋特征.....	133
5.3	复制特征要素.....	136
5.3.1	线性阵列.....	136
5.3.2	圆周阵列.....	139
5.3.3	镜像.....	140
5.4	实例操作.....	141
5.4.1	从动轴的结构分析.....	141
5.4.2	标准直齿轮的绘制流程.....	142
5.4.3	减速器的底座.....	143
5.4.4	减速器盖.....	145
第 6 章	零件装配	146
6.1	装配体设计方法.....	146
6.1.1	自下而上设计装配体.....	146
6.1.2	自上而下设计装配体.....	146
6.2	创建装配体文件.....	147
6.3	装配体工具栏.....	148
6.4	装配体中的特征管理器.....	149
6.5	装配体中的零部件.....	150
6.5.1	添加零部件.....	150
6.5.2	删除零部件.....	152
6.5.3	替换零部件.....	152
6.5.4	零部件属性.....	153
6.6	装配体的配合.....	154

6.6.1	配合概述.....	154
6.6.2	配合类型.....	155
6.6.3	装配体配合.....	155
6.6.4	编辑配合关系.....	161
6.7	子装配体操作.....	164
6.7.1	生成子装配体.....	164
6.7.2	修改子装配体.....	165
6.8	爆炸装配体视图.....	165
6.8.1	自动爆炸装配体.....	165
6.8.2	生成单独的爆炸步骤.....	167
6.8.3	编辑爆炸步骤.....	169
6.8.4	解除、显示、删除爆炸视图.....	171
6.9	装配体特征.....	173
6.10	保存装配体为多实体零件.....	174
第7章	工程图.....	176
7.1	建立新的工程图.....	176
7.2	工程图文件选项.....	178
7.2.1	系统工程图选项.....	178
7.2.2	文件属性—出详图选项.....	181
7.3	工程图工具栏.....	186
7.4	注解工具栏.....	187
7.5	图纸格式.....	188
7.5.1	为新工程图选择图纸格式.....	188
7.5.2	自定义图纸格式.....	189
7.5.3	保存图纸格式.....	194
7.5.4	编辑图纸状态.....	195
7.5.5	设定图纸细节.....	195
7.5.6	工程图模板.....	196
7.6	建立标准三视图.....	197
7.7	建立命名视图.....	201
7.8	建立投影视图.....	205
7.9	建立剖面视图.....	207
7.10	建立局部视图.....	210
7.11	建立辅助视图.....	212
7.12	标注工程图.....	214
7.12.1	插入模型项目.....	214
7.12.2	尺寸类型.....	218
7.12.3	“尺寸”属性管理器.....	219
7.12.4	添加尺寸.....	223

7.12.5	移动、复制尺寸	224
7.12.6	注解	224
7.12.7	材料明细表	225
7.13	打印工程图	228
7.13.1	打印设置	228
7.13.2	打印整个工程图	231
7.13.3	打印工程图的所选区域	233
第 8 章	减速器建模实例	236
8.1	从动轴	236
8.2	齿轮	238
8.3	齿轮轴	243
8.4	减速器底座	245
8.4.1	底座箱体	245
8.4.2	油针孔与放油孔	246
8.4.3	箱体凸缘	249
8.4.4	底板	252
8.4.5	盖槽与油槽	254
8.5	减速器盖	255
8.6	零件装配	259
8.7	工程图	264

第 1 章 SolidWorks 2003 基础知识

SolidWorks 2003 是一套机械设计自动化软件,采用用户熟悉的 Windows 图形用户界面。使用这套简单易学的工具,机械设计师能快速地按照其设计思想绘制草图,尝试运用各种特征与不同尺寸制作模型和详细工程图。SolidWorks 2003 新增了一些功能与插件能够使用户更加得心应手地建立模型,提供了产品数据管理集成平台,对设计实施及设计意图进行高层管理。

1.1 基本功能及术语

1.1.1 基本功能

(1) SolidWorks 2003 模型由零件、装配体和工程图组成,并且三者具有联动功能,如图 1.1、图 1.2 所示。

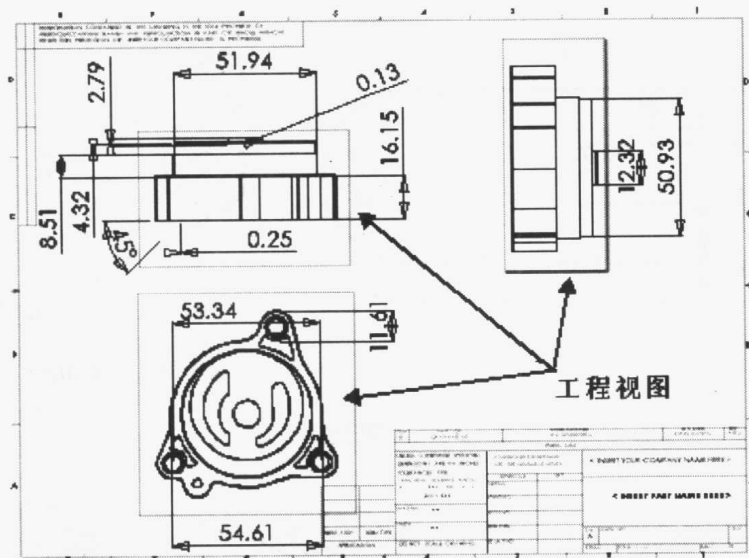


图 1.1 二维工程图

(2) 利用 SolidWorks 2003,可以生成二维工程图及三维零件模型,用三维零件模型可建立二维工程图和三维装配体。

(3) SolidWorks 2003 是一种尺寸驱动系统。可指定尺寸和各实体之间的关系,改变实体尺寸就能改变零件的大小和形状。

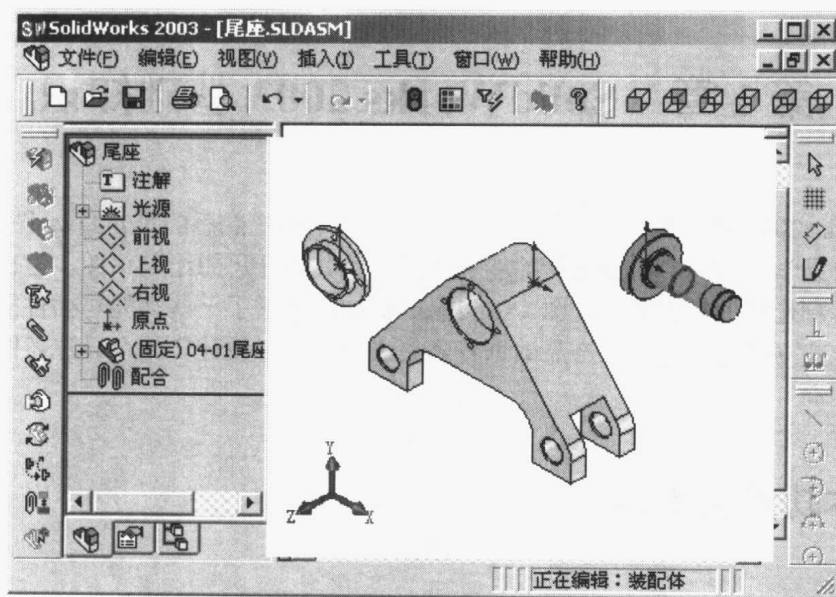


图 1.2 三维装配体

(4) 具有特征造型的功能。一般可用草图建立一个基本特征，然后附加上更多的特征，最终建立零件模型。在此过程中可通过对特征的增减、改变或调动来自由地重定义设计，如图 1.3、图 1.4 所示。

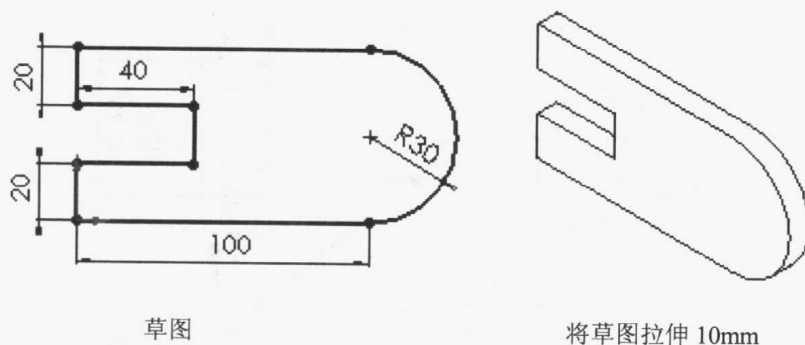


图 1.3 由草图建立特征

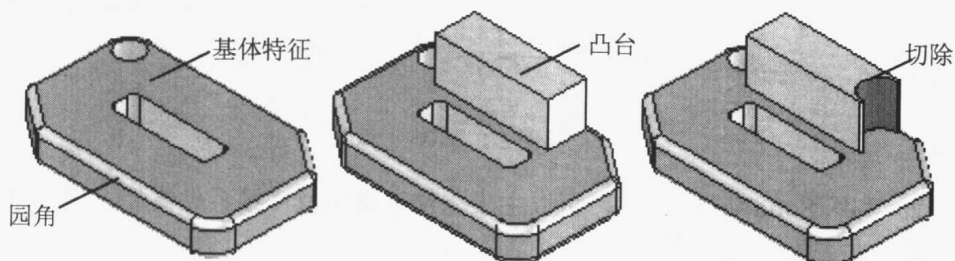


图 1.4 组合特征形成零件

(5) 零件、装配体和工程图之间的联动联系, 保证了一个视图上的改变自动地反映到其他视图, 且可在设计过程中的任何时候生成工程图和装配体。

(6) 提供了特征管理器功能, 可以使用户同时查看特征管理器和属性管理器。

(7) 具有灵活多样的帮助功能。

1.1.2 常用术语

如图 1.5 所示, 在 SolidWorks 2003 软件及文档中经常会用到以下术语。

1. 原点

显示为两个灰色箭头, 代表模型的 $(0, 0, 0)$ 坐标。当草图激活时, 草图原点显示为红色, 代表草图的 $(0, 0, 0)$ 坐标。

2. 基准轴

用于创建模型几何体、特征或阵列的直线。

3. 平面

用于创建平面构造几何体, 如基准面、用于拔模特征的中性面等。

4. 面

面是模型或曲面中可选择的区域(平面的或非平面的), 用于帮助定义模型特征或曲面特征的边界。

5. 边线

两个面或曲面延伸相交的位置。

6. 顶点

两条或多条线或边线相交的点。

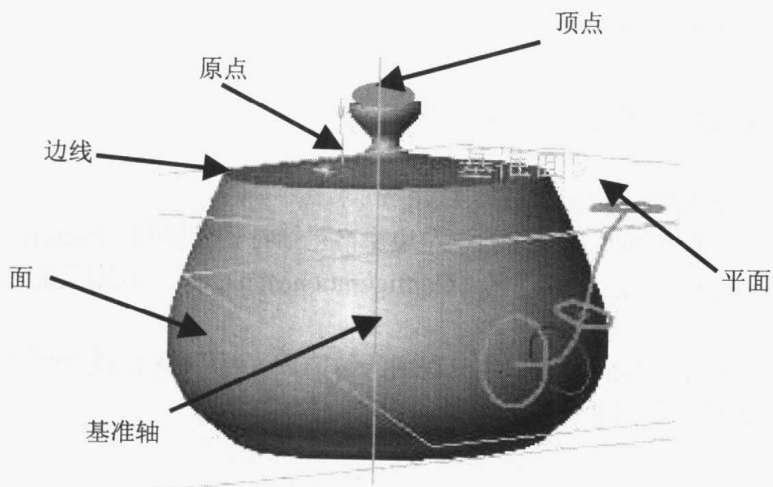


图 1.5 基本术语

1.2 用户界面工具和功能

SolidWorks 应用程序包括许多用户熟悉的 Windows 功能和相应的图标，例如拖动窗口、调整窗口大小等功能和打开、保存、打印、复制和粘贴等图标。

1.2.1 文件操作

SolidWorks 2003提供的文件操作包括：

1. 打开文件

从Windows资源管理器中将SolidWorks文件拖入空白的文件窗口，从而打开文件。

2. 打开文件和保存文件到Web文件夹

Web文件夹是SolidWorks的一种工具，它允许多个用户通过Internet共享来处理SolidWorks零件、工程图、装配体以及其它格式文件。

3. 生成工程图

将零件拖入空白的工程图文件，可创建零件的一个和多个工程视图，包括前视、上视和等轴测工程图等。

4. 创建装配体

将零部件拖入空白的装配体文件，配合各种零部件可创建零部件的装配体。装配体是保存在SolidWorks文件中相关零件的集合体。

5. 使用键盘快捷键

每个主菜单项都有快捷键，按下<Alt>键和主菜单项旁带下划线的字母，即可显示这个菜单，然后按这个菜单里各命令项旁的带下划线字母，即可激活相关命令。另外，还可定制一些适合自己工作方式的个性化快捷键。

1.2.2 SolidWorks 2003 的操作界面

启动SolidWorks 2003，其初始窗口如图1.6所示。

SolidWorks 2003操作界面有两个窗格，左边窗格包括特征管理器（FeatureManager）、属性管理器（PropertyManager）、配置管理器（ConfigurationManager）、自定义的第三方插件。

1. 特征管理器

以动态链接形式显示零件、装配体或工程图的结构，从而可以很方便地查看模型或装配体的构造情况，或者查看工程图中的不同图纸和视图，如图1.7所示。

特征管理器能让以下的操作更为方便：

- ◆ 以名称来选择模型中的项目。
- ◆ 确认和更改特征的生成顺序。可以在特征管理器中拖动及放置项目来重新调整特征的生成顺序，这将更改重建模型时特征重建的顺序。
- ◆ 通过双击特征的名称来显示特征的尺寸。

- ◆ 如要更改项目的名称，在名称上缓慢单击两次以选择该名称，然后输入新的名称。

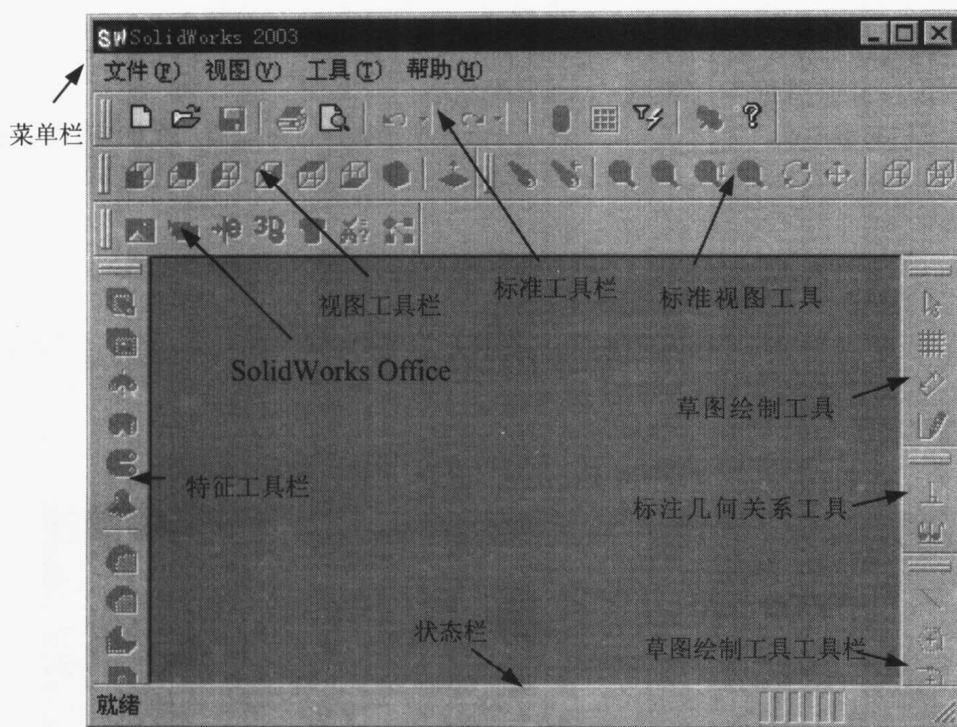


图 1.6 SolidWorks2003 操作界面

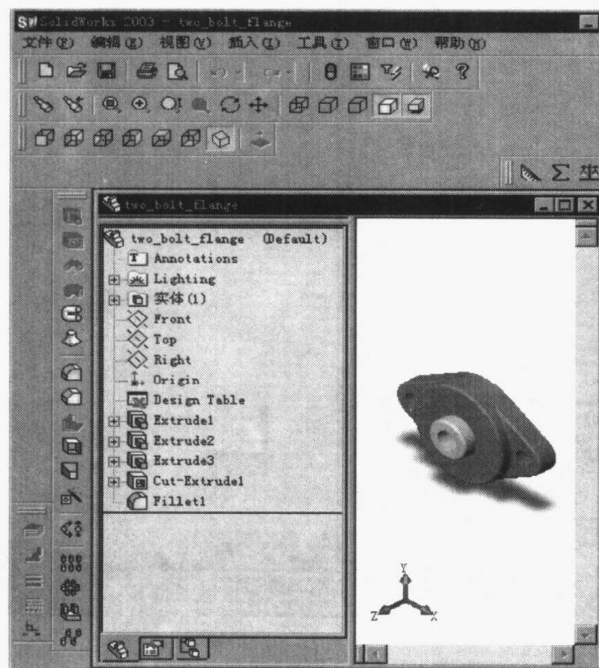


图 1.7 SolidWorks 2003 操作界面中的特征管理器

- ◆ 压缩和解除压缩零件特征和装配体零部件。
- ◆ 鼠标右键单击清单中的特征，然后选择“父子关系”，以查看父子关系。

特征管理器提供下列文件夹和工具：

- ◆ 使用“退回控制棒”将模型退回到早期状态。
- ◆ 通过用右键单击“方程式”文件夹，并选择所需操作，可以添加新的方程式，或者编辑或删除方程式（将第一个方程式添加到零件或装配体时，“方程式”文件夹出现）。
- ◆ 通过鼠标右键单击“注解”文件夹来控制尺寸和注解的显示。
- ◆ 在“光源”文件夹中添加或修改光源。
- ◆ 通过选择左侧窗格底部的标签，可以在特征管理器、属性管理器、配置管理器和“插件”之间切换，如图 1.8 所示。

2. 属性管理器

显示草图、特征、装配体等功能的相关信息和用户界面，如图1.8所示。

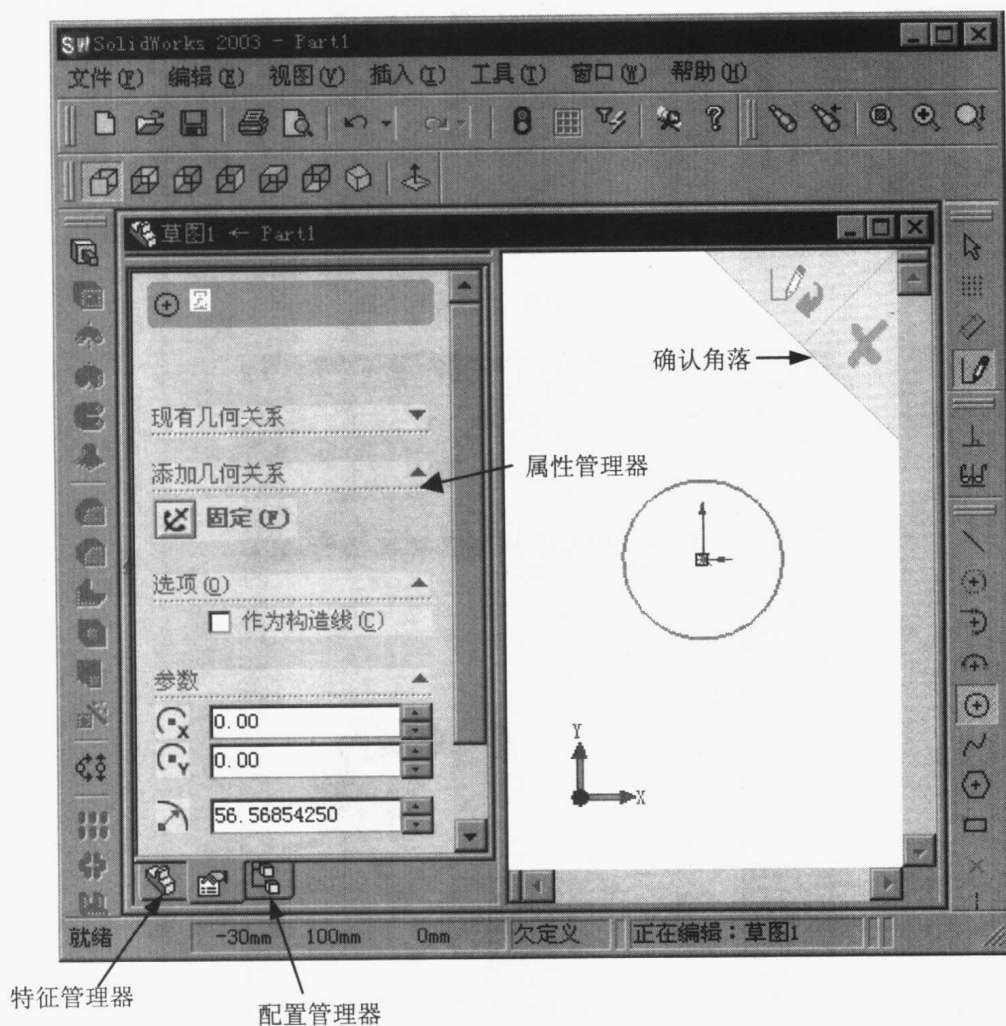


图 1.8 属性管理器界面

3. 配置管理器

选择、创建和查看文件中的零件和装配体的多个配置。

4. 自定义的第三方插件

包含已安装插件，如Animation、Photoworks等的信息。

SolidWorks 2003操作界面右边窗格是图形区域，用于创建和处理零件、装配体和工程图。

1.2.3 功能选择与反馈

SolidWorks 2003 可使用不同的方法执行任务，当用户进行绘制实体的草图或应用特征操作时，SolidWorks 2003 还提供反馈。反馈的方式有指针、推理线、预览等。

1. 菜单

(1) 下拉式菜单 SolidWorks 2003 菜单使用 Windows 惯例。单击菜单栏中的菜单，可弹出包括子菜单、指示项目是否激活的复选标记等的下拉式菜单。用户可通过菜单访问所有的 SolidWorks 2003 命令。

(2) 快捷键菜单 处理草图、模型、装配体或工程图时，可以使用快捷键菜单中的各种工具和命令。当将光标移动至模型中的几何体、特征管理器中的项目或 SolidWorks 2003 窗口边框上时，单击鼠标右键即会弹出命令（适合于所单击项目）的快捷键菜单。快捷键菜单提供了一种高效的工作方式，避免了不断地将指针移到下拉式菜单或工具栏按钮上。使用快捷键菜单，可以进行以下操作：

- ◆ 毋需将光标移动到工具栏上便可选择工具。
- ◆ 打开和关闭草图。
- ◆ 更改或查看项目的属性。
- ◆ 使用“属性”对话框重新命名特征或尺寸。
- ◆ 通过用右键单击特征管理器或图形区域中的项目，可以隐藏或显示草图、基准面、轴或装配体零部件。
- ◆ 右键单击特征管理器中的任何特征，然后选择退回，可将模型退回到先前的状态。
- ◆ 打开装配体零部件进行编辑。
- ◆ 在工程图中访问“尺寸标注”工具或“注解”菜单。
- ◆ 单击 SolidWorks 2003 窗口边框，可以访问工具栏清单。

(3) 键盘快捷键 每个菜单项都有快捷键。按<Alt>键及菜单栏中带下划线的字母可以显示此菜单。例如，按<Alt>+<F>键即可弹出“文件”菜单。当菜单下拉时，按带下划线的字母键即可激活菜单命令。例如，按<Alt>+<F>键弹出“文件”菜单，然后按<C>键以关闭文件。有些命令具有加速键，显示在菜单中该命令的旁边。例如，组合键<Ctrl>+<N>可打开一个新文件。

2. 工具栏

SolidWorks 2003 提供了大量方便易用的工具，用户可通过单击工具栏上相应图标，如单击  图标来访问绘制圆的工具。

用户也可以根据自己的需要和喜好，显示或隐藏工具栏，把它们放置在 SolidWorks 2003 窗口的四周或中央，也可以通过“添加”和“删除”工具来自定义工具栏。SolidWorks 2003

软件可在各种进程中记住工具栏的当前状态。

3. 鼠标按键

使用鼠标按键可以进行以下操作：

- ◆ 左键：选择菜单项目、图形区域中的实体以及特征管理器的对象。
- ◆ 右键：显示当前项目相关的快捷菜单。
- ◆ 中键：旋转、平移和缩放零件或装配体，以及在工程图中的平移。

4. 控标

用户可使用属性管理器来设置参数值。也可以使用图形控标在不退出图形区域的情况下，动态拖动或设置某些参数，如图 1.9 所示。

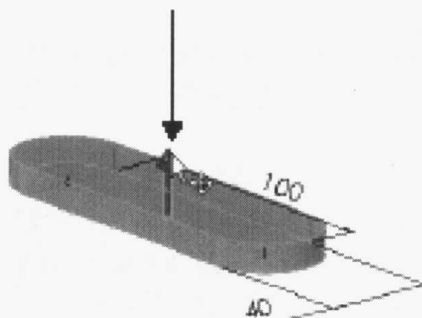


图 1.9 控标拖动以设置拉伸厚度

SolidWorks 2003 支持如下的拖放操作：

- ◆ 在特征管理器中拖动特征名称，以重新安排特征次序。
- ◆ 直接在模型上拖动特征，以移动、复制特征。
- ◆ 将零件或装配体从 Windows 资源管理器中拖放到打开的 SolidWorks 装配体窗口里，以将该零件或子装配体的实体添加到装配体中。
- ◆ 将零件或装配体从 Windows 资源管理器中拖放到打开并空白的 SolidWorks 工程图窗口里，以建立标准三视图。
- ◆ 将 SolidWorks 零件文件从 Internet Explorer 4.0（或更高版本）拖放到 Feature Palette 窗口、新的空白零件文件、工程图或装配体文件、SolidWorks 窗口的空白区域。

5. 预览

当处理特征时，可以使用两种预览方式：动态预览和上色预览。当单击支持动态预览的特征并移动指针时，图形区域中将出现动态预览，该预览显示移动指针将如何更改模型。上色预览是一项图形辅助功能，用于帮助用户直观地查看所生成的特征，如图 1.10 所示。

6. 指针反馈

当用户创建草图实体时，指针可动态改变，以提供草图实体的类型数据或指针相对于其它草图实体的距离数据。例如： 表示矩形草图， 表示草图线条或边线的中点。