

● 彭华明 编著

SolidWorks 2000

高级

应用教程

1.41-43

冶金工业出版社

TP311.41-43
P43

SolidWorks 2000 高级应用教程

彭华明 编著

冶金工业出版社

2001 · 北京

内容简介

SolidWorks 是一套基于特征的三维设计软件。本书详尽地阐述了 SolidWorks 的强大功能。主要内容包括：SolidWorks 概述，绘制二维草图，零件的特征和曲面造型，装配造型，绘制二维工程图，设计钣金零件，模具设计，配置与系列零件设计等高效设计技术，PhotoWorks 渲染和动画等。

本书是作者在总结多年 CAD 教学经验的基础上，根据 SolidWorks 的特点，通过大量的应用实例，采用新颖的形式和通俗易懂的方法写成的，详尽地叙述了 SolidWorks 的使用方法，从而降低了读者的学习难度。本书可作为工科院校 CAD 课程的教学用书，还可作为工程技术人员和 CAD 爱好者的自学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2000 高级应用教程 / 彭华明编著. —北京：冶金工业出版社，2001.8

ISBN 7-5024-2853-4

I. S... II. 彭... III. 计算机辅助设计-应用软件，SolidWorks 2000-教材 IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 051641 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号，邮编 100009)

责任编辑 戈兰

广东出版技校彩印厂印刷；冶金工业出版社发行；各地新华书店经销

2001 年 8 月第 1 版，2001 年 8 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16； 4 插页； 17.5 印张； 397 千字； 268 页； 1-2500 册
28.00 元

前 言

随着知识经济时代的来临，高科技得到了快速的发展。数控加工技术已得到非常广泛的应用，而我国的大中专学校和工矿企业普遍还在使用二维的 CAD 软件，这严重影响了我国设计加工领域的发展。SolidWorks 软件是一套基于特征的三维设计软件，符合工程设计思维，并可以与 CAM Works 及 Design Work 等模块构成一套 CAD/CAM/CAE 系统，使用它可以提高设计精度和设计效率。

本书是作者在华南理工大学所用讲义的基础上编写而成的，将 SolidWorks 与制图课程相结合，以提高学生的构形和运用新技术的能力。书中列举了大量的应用实例，可帮助读者理解和掌握 SolidWorks 的各项功能和操作方法。书中的实例与练习都具有一定的难度，通过上机练习，读者可以进行较复杂的 CAD 设计。本书内容丰富、实例新颖，如从上而下设计方法、系列零件设计和曲面设计等实例是其他类似书中较少见的內容。怎样用三维设计软件生成符合我国国标的工程视图是工程技术人员经常遇到的一个棘手问题，书中对此作了较详细地介绍。

本书共分为 10 章，其结构如下：

第 1 章是 SolidWorks 2000 概述。

第 2 章主要介绍绘制二维草图。

第 3 章主要介绍零件的特征造型。

第 4 章主要介绍零件的曲面造型。

第 5 章主要介绍装配造型。

第 6 章主要介绍二维工程图。

第 7 章主要介绍设计钣金零件。

第 8 章主要介绍模具设计。

第 9 章主要介绍高效设计技术。

第 10 章主要介绍 PhotoWorks 渲染。

本书可用作大专院校 CAD 教材，还可作为工程技术人员和 CAD 爱好者的自学用书。

在编写过程中得到了华南理工大学制图教研室领导的大力支持，以及陈焯坤、姜立军等老师的热情帮助，另外邓学峰、周肖儿和曾庆泉等同学为本书做了一些绘图工作。在此谨表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2001 年 7 月

目 录

第 1 章 SolidWorks 2000 概述	1
1.1 SolidWorks 的特点	1
1.2 SolidWorks 的启动	2
1.3 操作界面与本书约定	2
1.3.1 标题栏	4
1.3.2 菜单栏	4
1.3.3 工具栏	4
1.3.4 FeatureManager 设计树	5
1.3.5 光标	7
1.3.6 状态栏	8
1.4 一个简单的例子	8
1.5 小结	16
习题一	16
第 2 章 绘制二维草图	17
2.1 草图的基本概念与绘制方法	17
2.1.1 定义基准面	17
2.1.2 草图绘制命令	22
2.1.3 草图基本实体的绘制	23
2.1.4 绘制对称图	32
2.1.5 光标和参考线的信息提示	33
2.2 草图的尺寸标注	34
2.2.1 线性尺寸	34
2.2.2 角度尺寸	34
2.2.3 与圆有关的尺寸标注	35
2.3 几何关系	36
2.3.1 添加几何关系	36
2.3.2 显示/删除几何关系	37
2.4 草图的修改与编辑	39
2.4.1 形状修改	39
2.4.2 尺寸修改	40
2.5 实例分析	40
2.6 小结	44
习题二	45
第 3 章 零件的特征造型	46
3.1 特征的概念	46

目 录

3.2 基体特征	46
3.2.1 拉伸特征 (Extrude Features)	47
3.2.2 旋转特征 (Revolved Features)	50
3.2.3 扫描特征 (Sweep Features)	53
3.2.4 放样特征 (Loft Features)	57
3.2.5 加厚特征 (Thicken Features)	59
3.3 切除特征	60
3.4 其他特征	66
3.4.1 拔模斜度特征 (Draft Features)	66
3.4.2 筋特征 (Rib Features)	68
3.4.3 倒角特征 (Chamfer Features)	69
3.4.4 圆角特征 (Fillet Features)	70
3.4.5 简单直孔 (Simple Hole Features)	73
3.4.6 异型孔向导 (Hole Wizard)	73
3.4.7 圆周阵列 (Circular Pattern)	76
3.4.8 线性阵列 (Linear Pattern)	79
3.4.9 抽壳 (Shell)	83
3.5 特征编辑	84
3.6 实例分析	86
3.7 小结	92
习题三	92
第 4 章 零件的曲面造型	95
4.1 输入曲面	95
4.2 创建曲面	96
4.2.1 创建拉伸曲面	96
4.2.2 创建旋转曲面	98
4.2.3 创建扫描曲面	99
4.2.4 创建放样曲面	100
4.3 创建平面区域	101
4.4 剪裁曲面	102
4.5 分割线曲面	104
4.6 延展曲面	107
4.7 缝合曲面	108
4.8 小结	109
习题四	110
第 5 章 装配造型	111

目 录

5.1 自下而上设计方法	111
5.2 自上而下设计方法	111
5.3 装配图环境	111
5.3.1 启动装配图	111
5.3.2 装配体工具栏	112
5.3.3 FeatureManager 设计树	112
5.4 添加零部件	112
5.5 旋转或移动零部件	115
5.6 配合关系	116
5.7 自动配合 (SmartMates)	124
5.8 实例分析	127
5.9 编辑装配模型	135
5.10 自上而下设计实例	135
5.11 小结	144
习题五	144
第 6 章 二维工程图	145
6.1 表达方案	145
6.2 工程图环境	145
6.2.1 新建工程图	145
6.2.2 编辑图纸属性	146
6.2.3 工程图的界面	149
6.2.4 工程图工具栏	149
6.3 生成基本视图	149
6.3.1 标准三视图	150
6.3.2 命名视图	150
6.3.3 投影视图	154
6.4 生成剖视图	155
6.4.1 全剖视图	155
6.4.2 半剖视图	157
6.4.3 局部剖视图	161
6.4.4 阶梯剖视图	162
6.4.5 局部放大图	163
6.4.6 旋转剖视图	164
6.4.7 斜视图	169
6.4.8 断面图	172
6.5 尺寸与公差标注	173
6.5.1 尺寸标注	173

目 录

6.5.2 标注表面粗糙度.....	176
6.5.3 公差.....	178
6.5.4 注释.....	182
6.6 小结.....	183
习题六.....	184
第7章 设计钣金零件.....	186
7.1 钣金折弯.....	186
7.2 钣金展开.....	190
7.3 钣金不折弯.....	191
7.4 钣金切口.....	191
7.5 编辑折弯草图.....	195
7.6 实例分析.....	198
7.7 钣金零件的工程图.....	205
7.8 小结.....	206
习题七.....	206
第8章 模具设计.....	207
8.1 模具设计程序.....	207
8.2 零件形状分析.....	207
8.3 无核心模具设计实例.....	208
8.4 有核心模具设计实例.....	214
8.5 小结.....	219
习题八.....	219
第9章 高效设计技术.....	220
9.1 配置.....	220
9.2 压缩与解除压缩.....	220
9.3 方程式与尺寸连接.....	220
9.4 系列零件设计.....	220
9.5 实例分析.....	221
9.6 材料明细表.....	244
9.7 小结.....	246
习题九.....	246
第10章 PhotoWorks 渲染.....	247
10.1 PhotoWorks 简介.....	247
10.2 材质与材质库.....	248
10.3 贴图.....	249

目 录

10.4 布景与布景库	250
10.5 渲染与输出	251
10.6 灯光与阴影	253
10.7 实例分析	254
10.8 动画	265
10.9 小结	267
习题十	267

第 1 章 SolidWorks 2000 概述

SolidWorks 2000 是一套非常先进的 CAD 软件。因其强大的功能和友好的界面，而深受广大工程技术人员的喜爱。

如要熟练地掌握 SolidWorks，必须先熟悉其操作界面、工作环境和设计思路。本章将介绍以下内容：

- SolidWorks 2h000 的特点
- 启动 SolidWorks 2000
- SolidWorks 2000 的操作界面
- SolidWorks 2000 的操作程序

1.1 SolidWorks 的特点

1. 功能强大

SolidWorks 2000 是一个基于三维的设计软件，它集零件造型、装配造型和自动生成二维视图等功能于一体。SolidWorks 2000 还包含模具设计 (Mold Design)、管道 (Piping) 和钣金 (Sheet Metal) 等模块，用于提高这些领域的设计效率。图 1-1 是 SolidWorks 2000 进行多任务时的情形。零件体、装配体和工程视图是具有不同存储格式的，它们的扩展名分别是 sldprt、sldasm 和 slddrw。

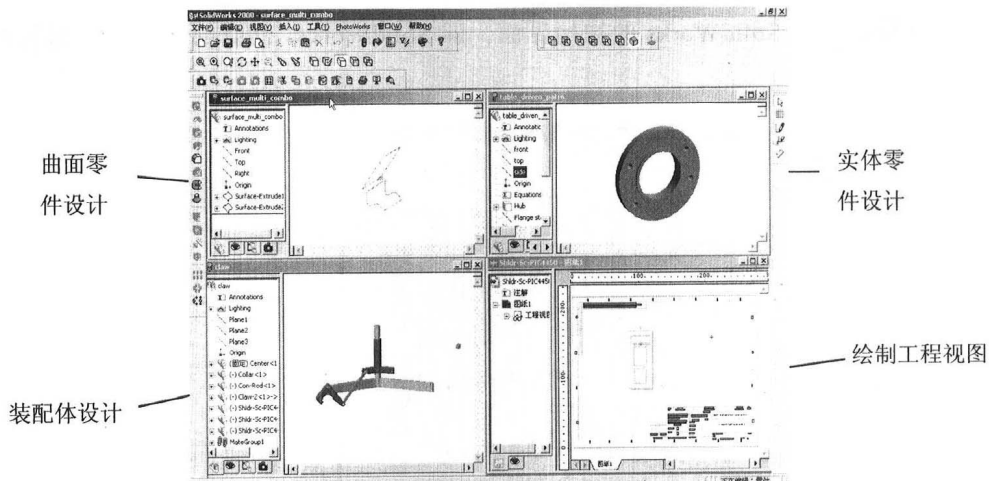


图 1-1 进行各种设计

2. 界面友好

SolidWorks 2000 是一个基于 Windows 操作系统的设计软件，其界面友好，易学易用。

3. 按工程设计思路进行设计

SolidWorks 2000 可以支持自下而上和自上而下两种设计方法。SolidWorks 可以先设计零件图，后设计装配图；也可以先设计装配图，再设计零件图。设计人员可以根据自己的

设计思路进行设计。

1.2 SolidWorks 的启动

启动 SolidWorks 2000 的步骤如下：

- 1) 单击 Windows 任务栏上的“开始”按钮。
- 2) 在弹出的开始菜单中，选择“程序”。
- 3) 在程序命令中，选择 SolidWorks 2000，打开下一级菜单。
- 4) 单击 SolidWorks 2000，如图 1-2 所示。

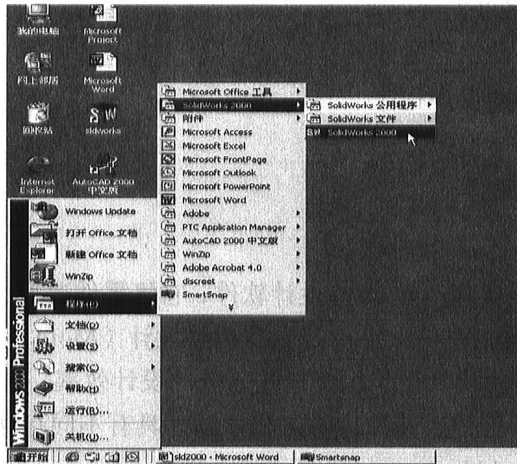


图 1-2 启动 SolidWorks

这时系统将进入 SolidWorks 的初始界面，即 SolidWorks 2000 的主窗口，如图 1-3 所示。

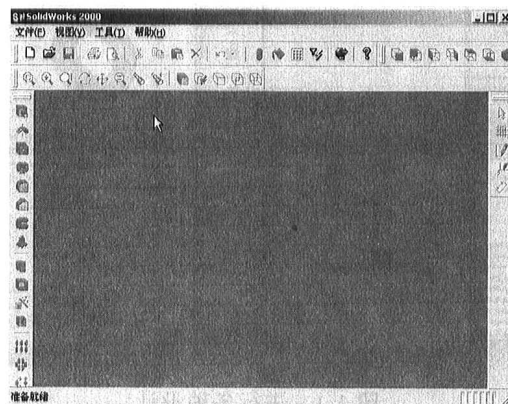


图 1-3 SolidWorks 的主窗口

1.3 操作界面与本书约定

如图 1-3 所示 SolidWorks 的主窗口包含标题栏、菜单栏、工具栏和状态栏等对象。单

击新建工具，如图 1-4 所示，或单击下拉菜单 文件(F)，选择 新建(N)... 菜单项，如图 1-5 所示。系统将弹出“新建 SolidWorks 文件”对话框，如图 1-6 所示。



图 1-4 单击新建按钮

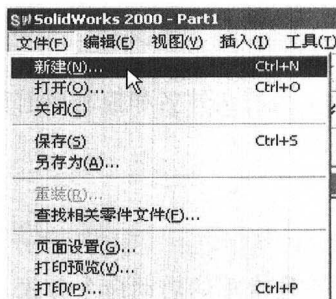


图 1-5 选择新建菜单

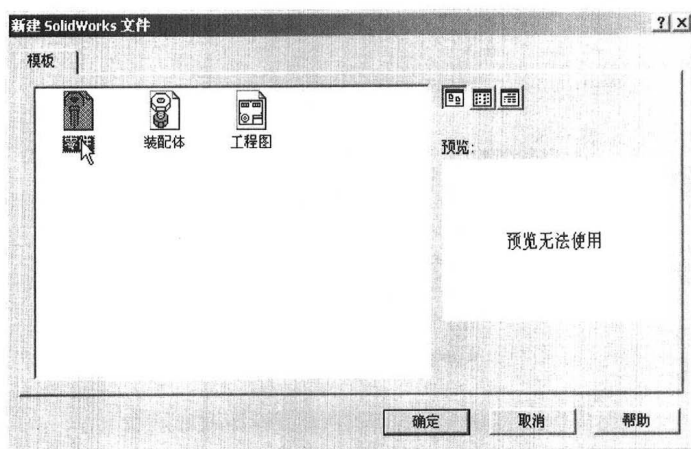


图 1-6 新建 SolidWorks 文件对话框

选择零件模式，单击 按钮，系统产生一个零件图窗口，如图 1-7 所示。

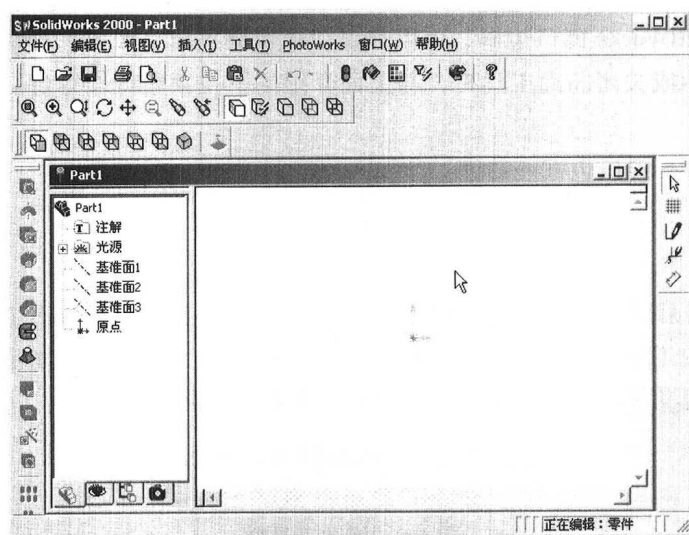


图 1-7 零件图窗口

下面各小节将分别介绍常用操作界面的功能以及本书对一些操作过程的约定表达形式。

1.3.1 标题栏

标题栏具有显示当前文件名和控制当前窗口大小等功能。例如双击窗口的标题栏可将该窗口最大化或还原。

1.3.2 菜单栏

选择菜单项是一种常用的启动命令方式。例如，为了打开曲面工具栏，要依次选择视图下拉菜单中的 **工具栏(T)** 和 **曲面** 菜单项，如图 1-8 所示。

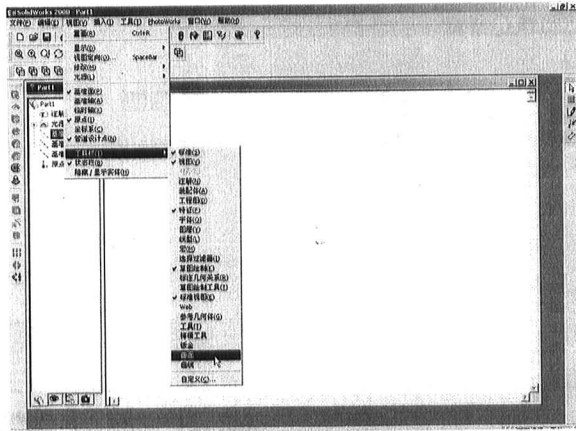


图 1-8 选择下拉菜单

以上操作本书约定表示为以下格式：

视图下拉菜单→工具栏→曲面

右键单击 SolidWorks 窗口边框，可以弹出一个快捷菜单，如果选择快捷菜单中的曲面菜单项，可以显示或关闭曲面工具栏，与上面介绍的下拉菜单操作等价。将快捷菜单约定表示为：

快捷菜单：右击窗口边框→曲面

1.3.3 工具栏

工具栏按钮是启动常用命令的一种快捷方式。如图 1-8 所示是所有工具栏的名称。其中带有复选标记的工具栏表示是已打开的工具栏。打开的工具栏可以固定排放在主窗口的边缘，也可以被拖动到图形区域中，成为浮动工具栏，如图 1-9 所示。



图 1-9 浮动工具栏

当光标移动到工具的图标附近时，系统会弹出一个窗口来显示该工具名称，如图 1-10

所示。单击该工具就可启动该命令。



图 1-10 显示工具名称

约定表示为：

曲面工具栏：扫描

1.3.4 FeatureManager 设计树

在设计过程中，除了使用菜单或工具之外，还要用 FeatureManager 设计树来组织与管理设计信息。FeatureManager 设计树位于视图窗口的左边，其主要功能如下：

- 1) 单击名称选择模型中的项目。
- 2) 选择基准面以绘制草图。
- 3) 压缩或隐藏所选的特征。
- 4) 使用退回控制棒将模型或装配体暂时退回到先前的状态。
- 5) 更改特征的重建顺序。
- 6) 双击特征名以显示特征尺寸。

【例 1-1】打开一样例文件，熟悉 FeatureManager 设计树的部分操作。

1) 打开文件。

文件下拉菜单→打开或标准工具栏：打开，弹出图 1-11 所示的对话框。

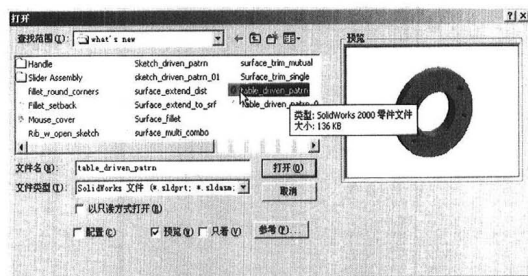


图 1-11 选择要打开的文件名

选择文件名为 table_driven_patrn.prt 的文件，该文件的路径为：SolidWorks 安装目录 \examples \ what's new。

2) 选择基准面，选择 FeatureManager 设计树中的 front 基准面，如图 1-12 所示。

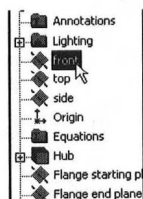


图 1-12 选择基准面

结果如图 1-13 所示，为了显示清楚些，将模型改为线框表示。

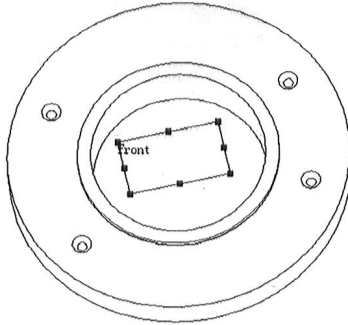


图 1-13 在视窗中显示出基准面

3) 压缩所选的特征。

快捷菜单：右击 TPattern1 → 压缩 (E)，如图 1-14 所示。

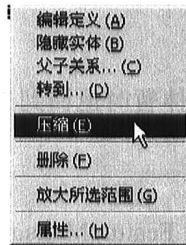


图 1-14 选择压缩菜单项

结果如图 1-15 所示。

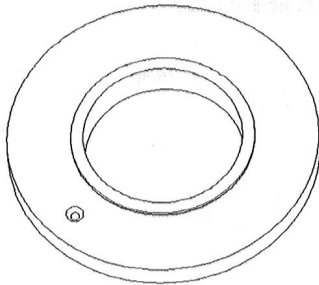


图 1-15 压缩后的效果

4) 显示特征尺寸。

双击 Bore，如图 1-16 所示。

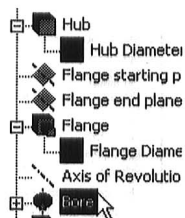


图 1-16 双击特征名称

结果显示特征 Bore 的所有尺寸，如图 1-17 所示。

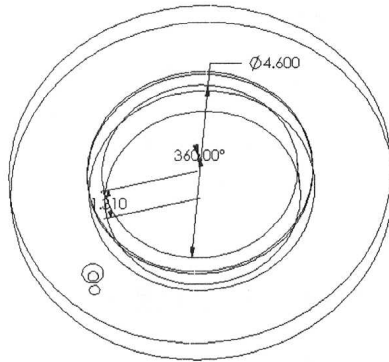


图 1-17 显示特征尺寸

1.3.5 光标

光标是交互设计中的重要反馈信息。光标通常由两个图标构成。一个图标表示当前执行的命令；另一个图标是目前指到的对象。当选择命令指到不同的对象时，光标将发生变化。例如，当指向线时，显示如图 1-18 所示的光标。

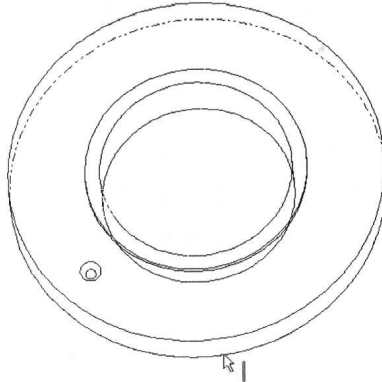


图 1-18 指向线的光标

当指向面时，显示如图 1-19 所示的光标。

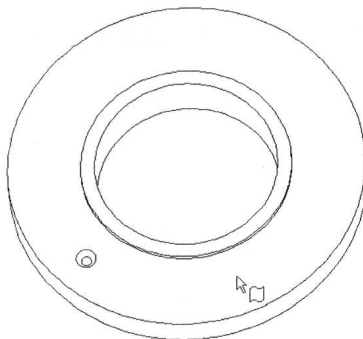


图 1-19 指向面的光标

1.3.6 状态栏

状态栏显示当前任务的文字说明和光标位置坐标等参照信息，如图 1-20 所示。



图 1-20 状态栏

1.4 一个简单的例子

【例 1-2】练习绘制如图 1-21 所示零件，熟悉 SolidWorks 的操作过程。

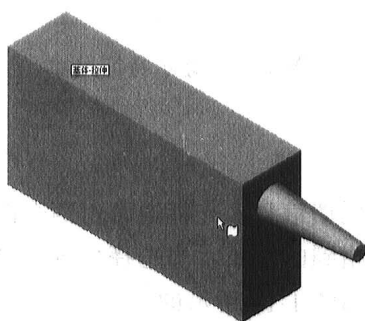


图 1-21 要绘制的模型

1) 新建零件图。

2) 选择基准面，建草图 1。

草图绘制 (K): 草图绘制工具  或插入下拉菜单 → 草图绘制


由 FeatureManager 设计树可以看到系统已建立一名为草图 1 的草图。只有在建第一个草图时，可不选择基准面，而由系统指定基准面 1 为基准面。否则，在打开草图绘制工具之前，要先选择基准面。

3) 绘制草图。

用下列方法之一启动绘制矩形命令：

草图绘制工具：矩形 .

工具下拉菜单 → 草图绘制 → 矩形

单击矩形一个顶点，将光标拖动到另一对角顶点处，如图 1-22 所示，松开鼠标结束矩形绘制命令。然后单击标准工具栏中的重建工具 ，完成草图绘制。

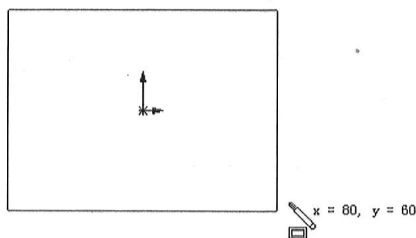


图 1-22 绘制矩形