

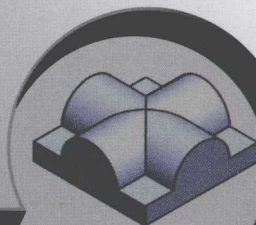
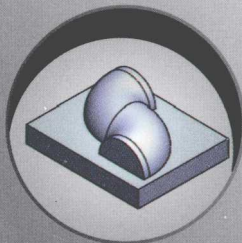
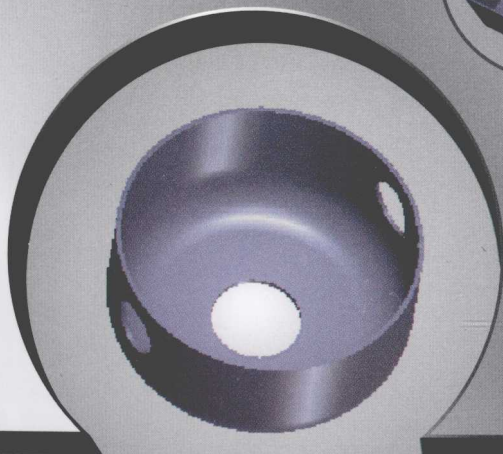
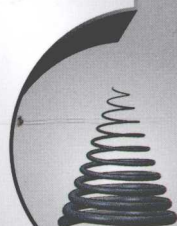
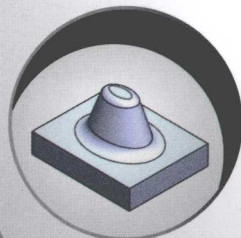
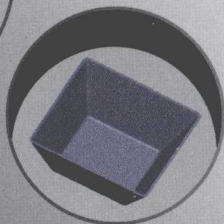
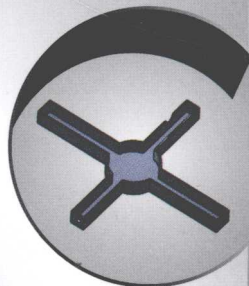
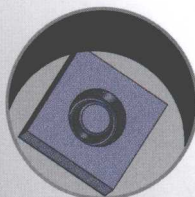
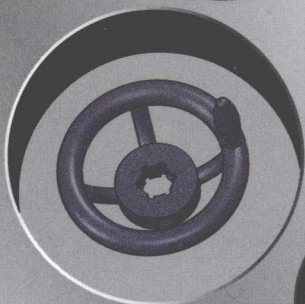
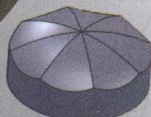
Solidworks 造型



Mastercam 加工

·双色版·

洪惠良 朱勤惠 沈建峰 编著



化学工业出版社

Solidworks 造型 与 Mastercam 加工

·双色版·

洪惠良 朱勤惠 沈建峰 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书内容主要涉及Solidworks的三维造型及分模方法与Mastercam的数控铣削加工技术,涵盖二维图形的绘制、实体建模、曲面造型及实例、Solidworks分模设计及Mastercam X2数控铣削加工等。

本书采用任务驱动的模式编写,内容简明、图文并茂、通俗易懂。读者只需按照书中内容,按部就班地进行学习,就能很快熟练掌握Solidworks软件的造型及分模技能和Mastercam软件的自动编程技能。

本书既可作为中、高职院校数控、模具相关专业的数控造型和自动编程教学及培训用书,也可作为有志于从事数控、模具专业造型技术工作的相关人员的自学读物。

图书在版编目(CIP)数据

Solidworks造型与Mastercam加工/洪惠良,朱勤惠,沈建峰编著. —北京:化学工业出版社,2010.8
ISBN 978-7-122-08689-1

I. S… II. ①洪…②朱…③沈… III. ①工业产品-造型设计:计算机辅助设计-应用软件, Solidworks②数控机床:铣床-加工工艺-计算机辅助设计-应用软件, Mastercam
IV. ①TB472-39②TG547

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第095852号

责任编辑:黄 滢
责任校对:边 涛

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京云浩印刷有限责任公司
装 订:三河市前程装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张15 1/4 字数378千字 2010年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00元

版权所有 违者必究





前言

随着改革开放步伐的进一步加快,我国正逐步成为全球的制造业基地。伴随CAD/CAM、数控加工等技术的发展、普及和应用,设计和制造领域正发生着深刻的技术革命。传统的设计与制造方式正逐步被数字化制造方式所替代。

由于Solidworks和Mastercam软件具有简单易学、易于掌握的特点,因此正被越来越多的用户所青睐。利用Solidworks软件进行产品设计造型,用Mastercam软件对所设计的产品进行数控加工,二者结合使用,是一对不可多得的“黄金搭档”。

目前图书市场上单独介绍Solidworks与Mastercam的书都有,而将二者结合起来进行介绍的图书目前还未见。因此,在化学工业出版社的组织下,我们编写了此书。

本书内容主要涉及Solidworks的三维造型及分模方法与Mastercam的数控铣削加工技术。全书共分七个模块,涵盖二维图形的绘制、实体建模、曲面造型及实例、Solidworks分模设计及Mastercam X2数控铣削加工等内容。

为方便读者阅读和理解,本书采用任务驱动的模式编写,任务由简到繁、由易到难、循序渐进、深入浅出、承前启后。每个任务均包含[任务描述]、[任务实施]、[小结]和[任务拓展]四个部分,读者只需按照书中内容,按部就班地进行学习,就能很快熟练掌握Solidworks软件的造型及分模技能和Mastercam软件的自动编程技能。

本书既可作为中、高职院校数控、模具相关专业的数控造型和自动编程教学及培训用书,也可作为有志于从事数控、模具专业造型技术工作的相关人员的自学读物。

本书由常州技师学院的洪惠良、朱勤惠、沈建峰编著。在本书的编写过程中借鉴了国内外同行的最新资料与文献,并得到了常州技师学院机电工程系和机械工程系全体同仁的大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,疏漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编著者

目录

模块一 Solidworks 入门

1

- 任务 1.1 认识 Solidworks 工作界面 1
- 任务 1.2 跟我一起做 Solidworks 2008 造型 9

模块二 二维图形的绘制

13

- 任务 2.1 直线的绘制与修整 13
- 任务 2.2 圆弧的绘制 21
- 任务 2.3 绘制文字 29
- 任务 2.4 几何转换 33
- 任务 2.5 绘制空间直线与圆弧 43
- 任务 2.6 二维绘图综合练习 46

模块三 实体建模

53

- 任务 3.1 拉伸建模 53
- 任务 3.2 旋转建模 62
- 任务 3.3 扫描建模 72
- 任务 3.4 放样建模 80

模块四 曲面与曲线

89

- 任务 4.1 拉伸曲面 89
- 任务 4.2 旋转曲面 95
- 任务 4.3 扫描曲面 101
- 任务 4.4 放样曲面 106

模块五 实体和曲面建模综合实例

111

- 任务 5.1 六角螺母 111
- 任务 5.2 节能灯 119
- 任务 5.3 搓衣板 125

任务 5.4	奖杯	133
任务 5.5	数码相机面壳	140

模块六 Solidworks 分模设计

144

任务 6.1	塑料模具设计概述	144
任务 6.2	跟我一起做分模设计	148
任务 6.3	简易烟灰缸模具分模设计——自动生成分型线	151
任务 6.4	简单外壳注射模具分模设计——手动定义分模线	155
任务 6.5	铲子注塑模具分模设计——借助于分割线	159
任务 6.6	带拔模方向通孔零件的分模设计	164
任务 6.7	削皮器注塑模具分模设计——互锁曲面的建立	168
任务 6.8	带侧凹塑件模具分模设计——需生成侧型芯	174

模块七 Mastercam X2 数控铣加工

179

任务 7.1	初识 Mastercam X2 软件	179
任务 7.2	跟我演练数控加工	183
任务 7.3	平面铣削与外形铣削	190
任务 7.4	挖槽加工与钻孔加工	197
任务 7.5	曲面挖槽与等高外形加工	204
任务 7.6	平行铣削与浅平面加工	212
任务 7.7	放射状加工	218
任务 7.8	曲面流线加工	223
任务 7.9	环绕等距与清角加工	227
任务 7.10	数码相机面壳模具加工	232

参考文献

236



Solidworks 入门



认识 Solidworks 工作界面

1.1.1 任务描述

认识如图 1-1 所示 Solidworks 2008 软件窗口界面，并对软件系统进行参数设置。

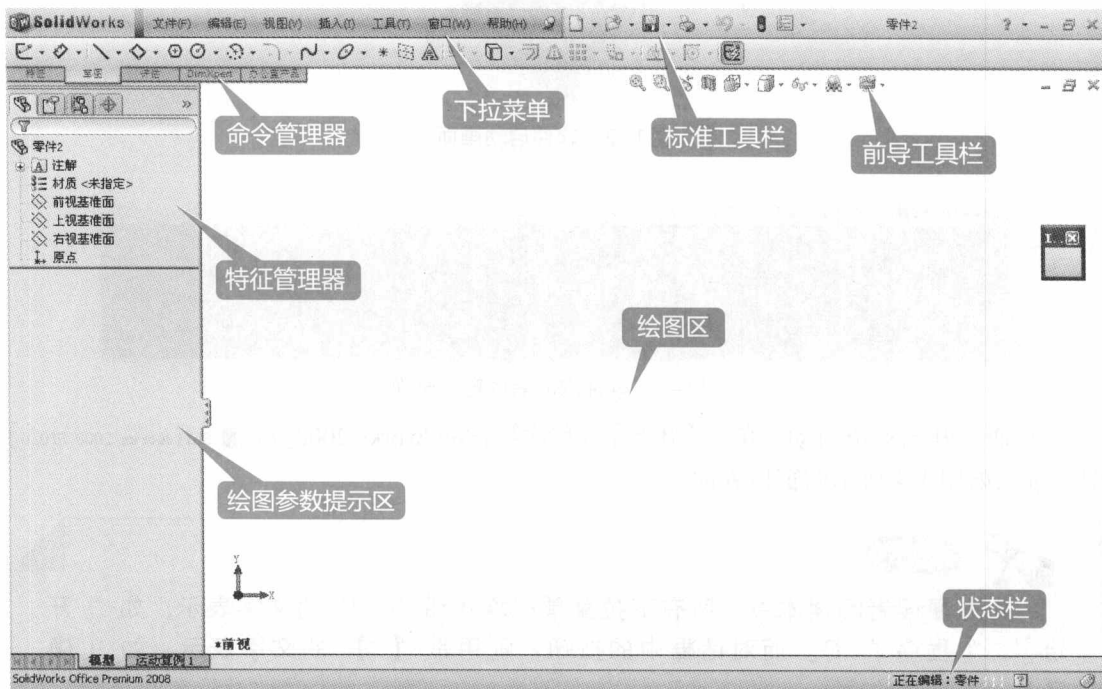


图 1-1 Solidworks 2008 软件工作界面



任·务·要·点

- ▶ 了解 Solidworks 2008 软件的基本模块及选择方法
- ▶ 熟悉 Solidworks 2008 软件的窗口界面
- ▶ 了解 Solidworks 2008 软件中各种快捷键的使用方法
- ▶ 掌握 Solidworks 2008 参数设定的方法
- ▶ 掌握开启和关闭 Solidworks 2008 软件的方法

1.1.2 任务实施

(1) 启动 Solidworks 2008

① 通过快捷图标启动 双击如图 1-2 所示桌面快捷图标, 显示如图 1-3 所示软件启动画面, 稍后即可进入如图 1-4 所示的 Solidworks 2008 软件窗口界面。



图 1-2 软件快捷图标

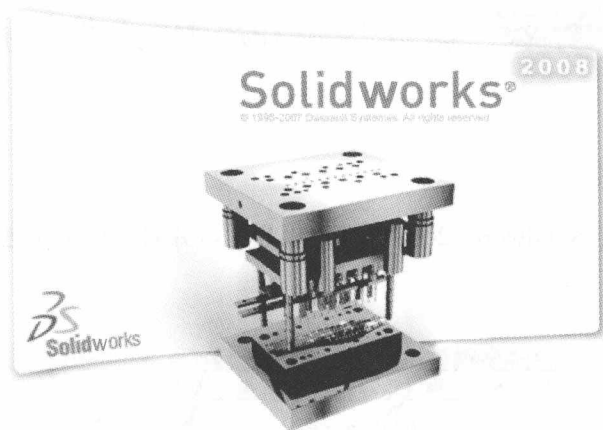


图 1-3 软件启动画面



图 1-4 软件启动后的窗口画面

② 通过开始菜单启动 单击[开始]/[程序]/[Solidworks 2008]/[Solidworks 2008 SP0.0]即可进入如图 1-4 所示的窗口界面。



提示

为方便读者阅读本书, 所有下拉菜单栏均用带 “[]” 的文字表示, 如 “[开始]”、“[程序]” 等。而对话框中的按钮, 则用带 “【】” 的文字表示, 如 “【确定】”、“【取消】” 等。

（2）选择 Solidworks 2008 相应模块

单击如图1-4界面中的[文件(F)]/[新建(N)…]或直接单击界面中的新建图标，窗口中弹出如图1-5所示模块选择界面。选中“**单一设计零部件的3D展现**”，再单击**【确定】**，即可进入如图1-1所示实体或曲面建模的工作界面。

图1-5所示的界面中有三个选项,其中“单一设计零部件的3D展现”用于完成零件的实体或曲面造型、模具设计等功能;“零件和/或其他装配体的3D排列”用于完成零件装配、装配分析等功能;“2D工程图”用于完成零件或装配体从实体模型到工程图的转换。

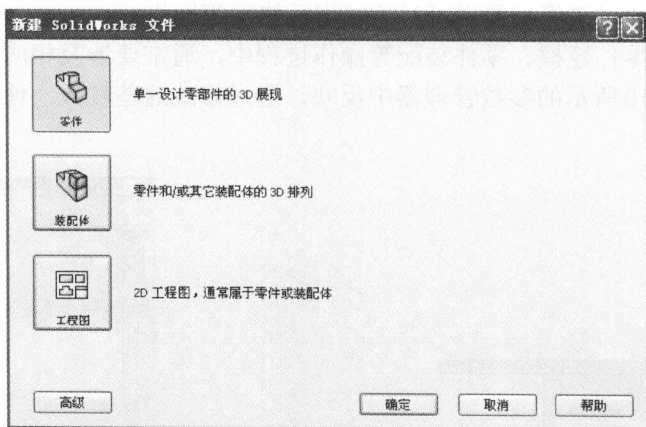


图 1-5 模块选择界面

(3) 认识Solidworks 2008软件窗口界面

如图1-1所示为Solidworks 2008软件“单一设计零部件”模块的窗口界面，该界面主要包括下拉菜单、工具栏、命令管理器、特征管理器、绘图区、状态栏和参数管理等。

① 下拉菜单与右键菜单 Solidworks 2008 中的下拉菜单, 与所有 Windows 软件的下拉菜单相同, 单击主菜单中的某一个命令后即可显示该命令的下一级子菜单。

在绘图区单击鼠标右键时，会显示相应的右键菜单，当右键单击的目标体不同时，显示的右键菜单也各不相同。例如，当不选中任何图素空白处单击鼠标右键时，显示的右键菜单如图 1-6 (a) 所示；而选中实体表面后，单击鼠标右键显示的右键菜单则如图 1-6 (b) 所示。

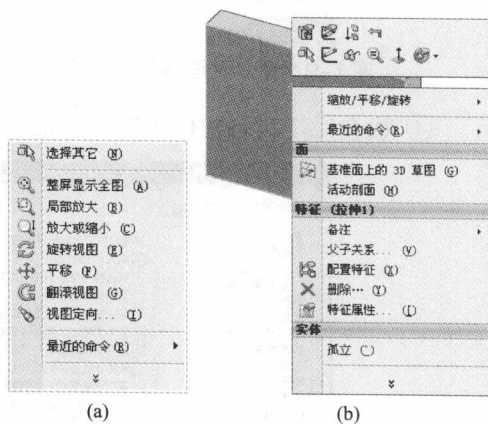


图 1-6 右键菜单

② 工具栏 标准工具栏如图1-7所示, 主要进行文件操作(新建、打开、保存、打印等)和软件选项操作(工具栏的设定、绘图属性设定等)。

前导工具栏如图 1-8 所示，位于图形绘图区最上方。主要进行绘图区图素缩放、旋转等操作和视图平面的切换操作。在前导工具栏的任意位置单击鼠标右键，系统将弹出前导工具栏的所有选项，单击某个选项即可实现相应的操作。



图 1-7 标准工具栏



图 1-8 前导工具栏

**提示**

其他工具栏（如草图工具栏、特征工具栏、尺寸/几何关系工具栏、参考几何体工具栏、装配体工具栏、工程图工具栏等）将在后叙章节中讲解。

③ 各类管理器 如图1-9所示为命令管理器和特征管理器（参见图1-1）。最上方为命令管理器，主要进行各种操作的切换；下方为特征管理器，主要用于记录各项特征操作的次序及操作过程，通过该管理器也可对特征进行修改等操作。

在草图绘制、零件建模、零件装配等操作过程中，通常要涉及相应的操作参数，这些参数通常在如图1-10所示的参数管理器中反映，通过修改这些参数，使零件的各项参数符合操作者的要求。

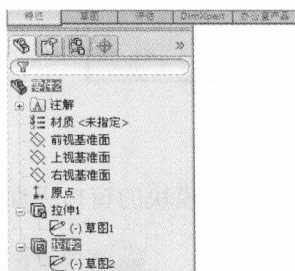


图 1-9 命令管理器和特征管理器



图 1-10 参数管理器

④ 状态栏 状态栏位于窗口的最下方，主要用于显示各种绘图状态（参见图1-1）。

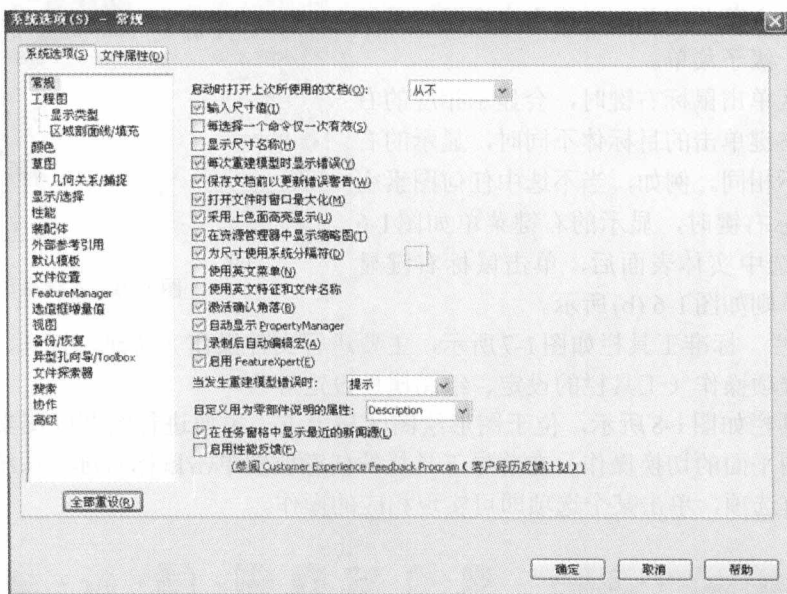


图 1-11 系统选项对话框

(4) 系统设置

① 改变绘图区底色 在初始状态下,系统绘图区底色为蓝色渐变色,可通过以下步骤来改变绘图区底色。

a. 单击下拉菜单中的[工具(T)]/[选项(P)]或直接单击标准工具栏中的选项按钮“”,将弹出如图1-11所示的系统选项对话框。

b. 单击对话框中的【颜色】,出现如图1-12所示右侧对话框,选中右侧对话框中的“视区背景”,再单击右侧的按钮【编辑(E)】,则弹出颜色设定对话框。选中需要的背景色(本处选择白色),单击对话框中的【确定】,再单击系统选项对话框中的【确定】,绘图背景即变成相应的颜色。

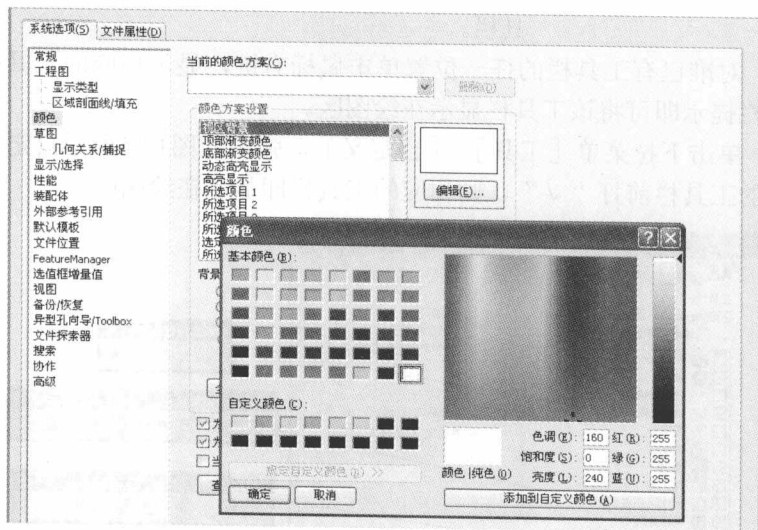


图 1-12 颜色设定对话框

② 设定几何关系/捕捉 在草图绘制过程中,我们经常要使用捕捉功能,可采用以下方式对捕捉功能进行设定。

在如图1-11所示系统选项对话框中单击【几何关系/捕捉】,弹出如图1-13所示几何

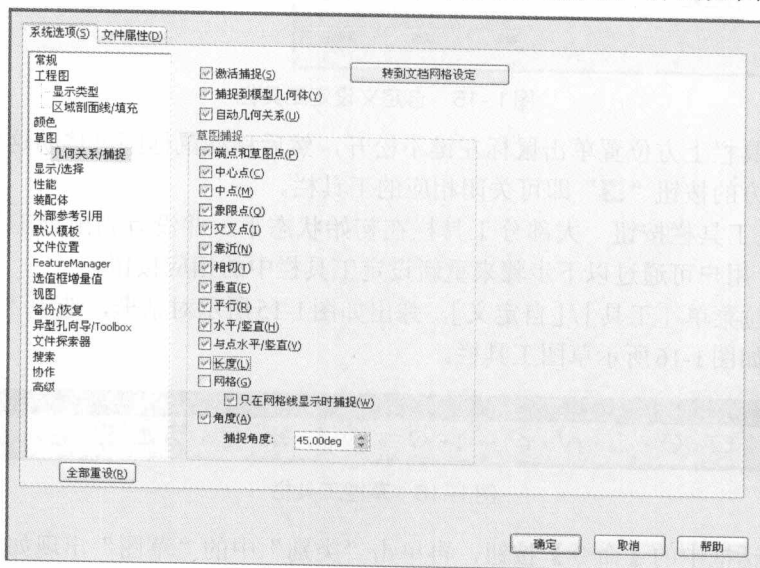


图 1-13 几何关系/捕捉设定对话框

关系/捕捉设定对话框, 选中所需要的草图捕捉点 (只需在相应的捕捉选项前打“√”即可, 如“☒相切(I)”、“☒中点(M)”等) 后单击对话框中的【确定】。

③ 设定工具栏 Solidworks2008 总计有 30 多个工具栏, 若全部打开, 则工作界面将会变得非常混乱。因此, 在设计工作界面时, 通常在工作界面中只显示常用的工具栏, 而关闭一些不常用的工具栏, 打开和关闭工具栏的方法如下。

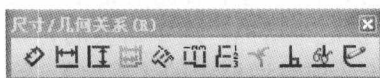


图 1-14 打开相应的工具栏

方法一 单击下拉菜单 [视图] / [工具栏], 在其展开菜单中单击相应的工具栏提示, 相应的工具即显示在绘图区。例如单击下拉菜单 [视图] / [工具栏] / [尺寸/几何关系], 在绘图区即显示如图 1-14 所示的工具栏。

方法二 对准已有工具栏的任一位置单击鼠标右键, 显示相应的工具栏提示, 单击所需要的工具栏提示即可将该工具栏显示在绘图区。

方法三 单击下拉菜单 [工具] / [自定义], 弹出如图 1-15 所示自定义对话框, 在所有需要使用的工具栏前打“√”, 则相应的工具栏即显示在绘图区。

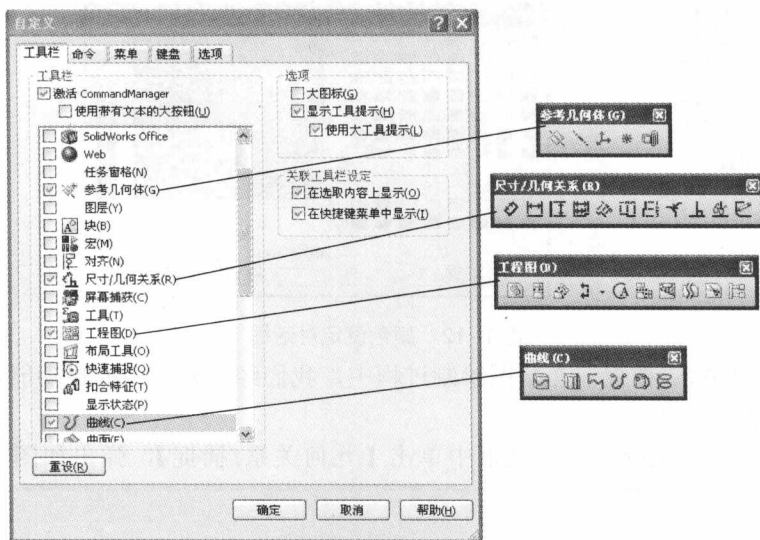


图 1-15 自定义设定工具栏

在这些工具栏上方位置单击鼠标左键不松开, 然后移动鼠标则可移动这些工具栏。单击工具栏右上方的按钮“”即可关闭相应的工具栏。

④ 自定义工具栏按钮 大部分工具栏在初始状态下, 并没有列出该工具栏中的所有按钮 (图标), 用户可通过以下步骤来重新设定工具栏中的相应按钮。

a. 单击下拉菜单 [工具] / [自定义], 弹出如图 1-15 所示对话框, 选中“☒草图(K)”, 使绘图区出现如图 1-16 所示草图工具栏。



图 1-16 草图工具栏

b. 单击对话框中的【命令】按钮, 再单击“类别”中的“草图”出现如图 1-17 所示所有草图按钮。

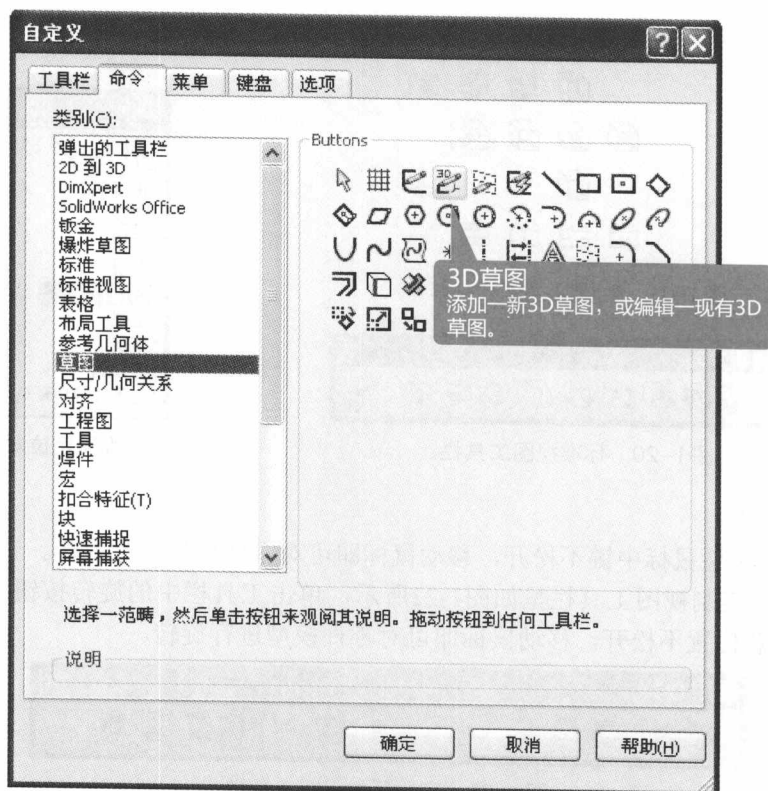


图 1-17 显示所有草图按钮

c. 鼠标左键单击“3D草图”按钮不松开，直接移动至草图工具栏中的任一位置松开鼠标左键，该按钮即被定制在该工具栏中。

d. 单击确定完成工具栏按钮的自定义，完成后的草图工具栏如图1-18所示。

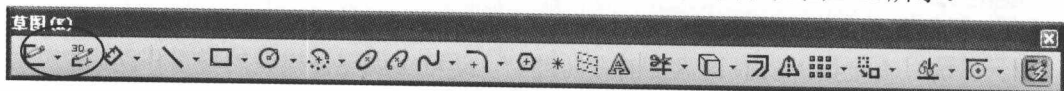


图 1-18 重新定制后的草图工具栏



提示

如果要删除工具栏中按钮，则可在“自定义”对话框打开的状态下，将不需要的按钮拖动至绘图区空白处即可。

(5) 窗口操作

对于某个实体或曲面零件，操作者通常要在各个位置进行观察，这时就要对零件进行视角切换、零件旋转、零件平移、零件放大或缩小等操作，这些操作统称为窗口操作。

① 切换视图

方法一 单击前导工具栏中的图标“”右侧小箭头，弹出如图1-19所示展开菜单，选择相应的观察平面即可进行视图的切换。

方法二 打开如图1-20所示标准视图工具栏，直接选择相应的观察平面。

方法三 鼠标的光标位于绘图区的空白处，单击键盘空格键，弹如图1-21所示视图定向对话框，双击所需要的视图，即可实现视图的切换。

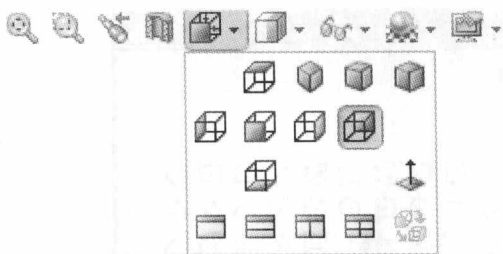


图 1-19 视图切换展开菜单

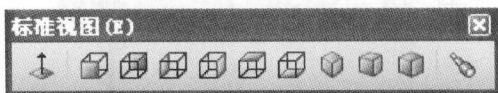


图 1-20 标准视图工具栏

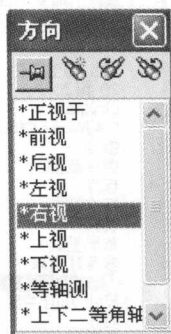


图 1-21 视图定位对话框

② 零件旋转

方法一 按住鼠标中键不松开，移动鼠标即可对零件模型进行旋转。

方法二 定制视图工具栏呈如图1-22所示，单击工具栏中的旋转按钮“”，左键单击绘图区任意位置不松开，移动鼠标即可对零件模型进行旋转。



图 1-22 定制后的视图工具栏

方法三 直接按键盘上的方向键，即可实现零件模型的增量旋转。

③ 零件平移

方法一 按住“Ctrl+鼠标中键”不松开，移动鼠标即可对零件模型进行平移。

方法二 单击如图1-22所示工具栏中的平移按钮“”，左键单击绘图区任意位置不松开，移动鼠标即可对零件模型进行平移。

方法三 直接按“Ctrl+键盘上的方向键”，即可实现零件模型的增量移动。

④ 零件缩放

方法一 鼠标的光标位于绘图区的空白处，转动中键滚轮即可实现零件模型的缩放。

方法二 单击如图1-22所示工具栏中的缩放按钮“”，左键单击绘图区任意位置不松开，移动鼠标即可对零件模型进行缩放。

方法三 直接按“Shift+键盘上的字母键Z”可实现零件模型的增量放大，直接按“键盘上的字母键Z”可实现零件模型的增量缩小。

1.1.3 小结

本节主要以Solidworks中的零件设计模块为例介绍了软件的启动方法、软件的窗口界面以及系统参数的设定方法。

关于系统参数的设定，还有很多内容，读者可针对图1-12界面逐一进行设定并比较设定这些参数前后的区别。

1.1.4 任务拓展

认识如图1-23所示工程的工作界面，了解工程图界面中各工具栏的功能。

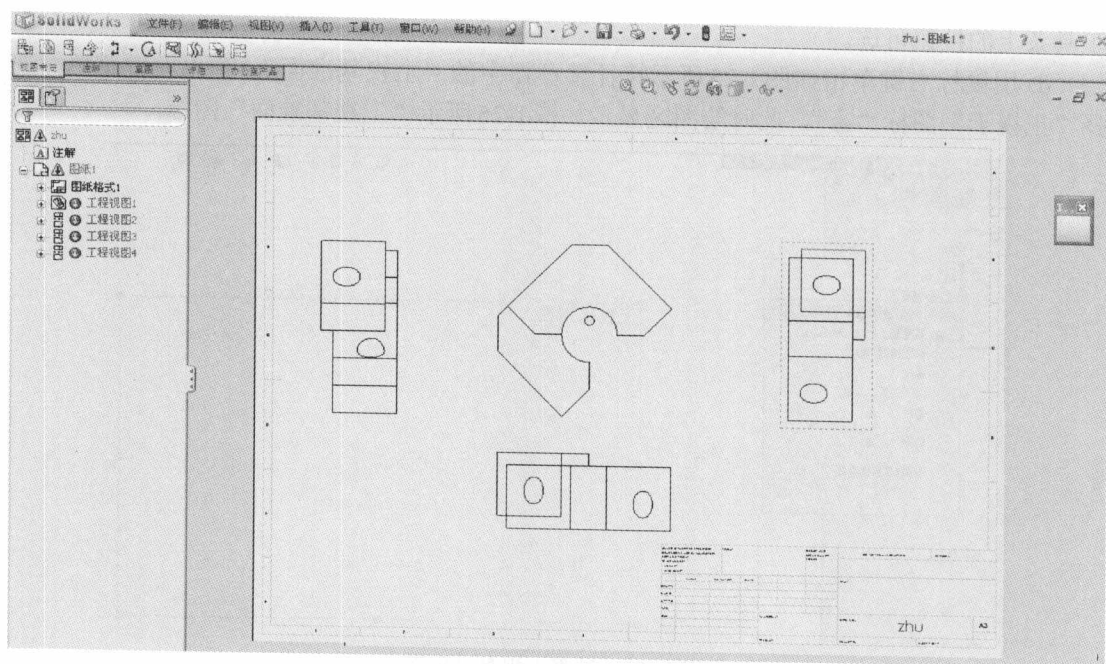


图1-23 工程图界面

任务1.2

跟我一起做Solidworks 2008造型

1.2.1 任务描述

试用Solidworks 2008软件完成如图1-24所示零件的建模。

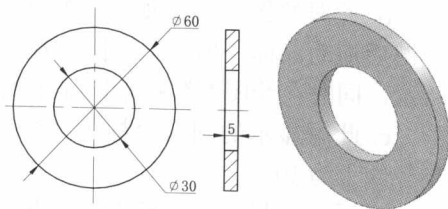


图1-24 工件图



任·务·要·点

- ▶ 了解绘制草图的基本方法
- ▶ 了解实体拉伸建模的基本方法

1.2.2 任务实施

(1) 实体建模

① 进入草图平面

- a. 双击计算机桌面上“Solidworks 2008”快捷方式图标，进入其工作界面。
- b. 单击下拉菜单[文件(F)]/[新建(N)…]或直接单击界面中的新建文件图标“”，弹出如图1-5所示模块选择界面，选中“单一设计零部件的3D展现”再单击【确定】进入实体建模的工作界面。
- c. 单击命令管理器中的按钮“”，进入草图工作界面，此时如图1-16所示草图

工具条上的按钮可选。

d. 用鼠标右键单击如图1-25所示特征管理器中的“上视基准面”，弹出右键菜单，选择“正视图”图标“”，此时绘图区显示如图1-25所示“上视基准面”图标。

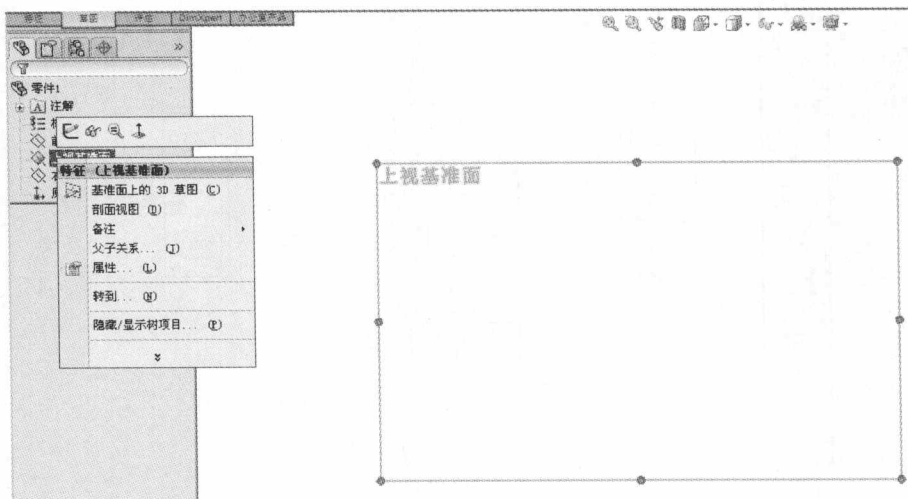


图1-25 选择上视基准平面

② 绘制草图

a. 单击如图1-26中的画圆按钮“”。



图1-26 草图工具栏

b. 此时绘图区显示如图1-27所示基准面原点符号“”，在原点的交叉位置单击鼠标左键后拖动鼠标，拖出一个圆，在适当位置再次单击鼠标左键。此时绘图区显示如图1-27所示，同时在绘图参数提示区显示如图1-28所示圆心坐标和圆半径参数。

c. 此时显示的圆心坐标为(0, 0)，修改半径参数为“30”后按回车键，绘图区的圆半径约束为30。

d. 采用同样的方法绘制圆心坐标为(0, 0)，半径为“15”的整圆，完成后单击参数对话框上的确认按钮退出画圆方式。此时绘图区显示如图1-29所示。

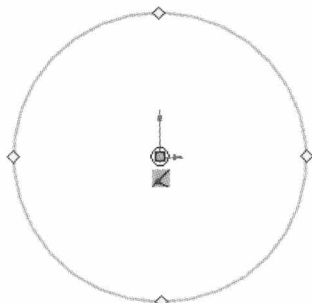


图1-27 绘制任意圆



图1-28 圆约束参数对话框

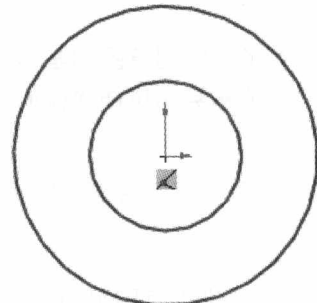


图1-29 绘制两个圆

③ 拉伸建模

a. 单击命令管理器中的按钮“ 特征”，进入实体建模工作界面，此时如图1-30所示实体工具条上的拉伸建模和旋转建模按钮可选。

b. 单击工具栏中的拉伸实体按钮“”，此时绘图区显示如图1-31所示界面，左侧为

拉伸参数，右侧为拉伸界面。



图 1-30 实体建模工具条

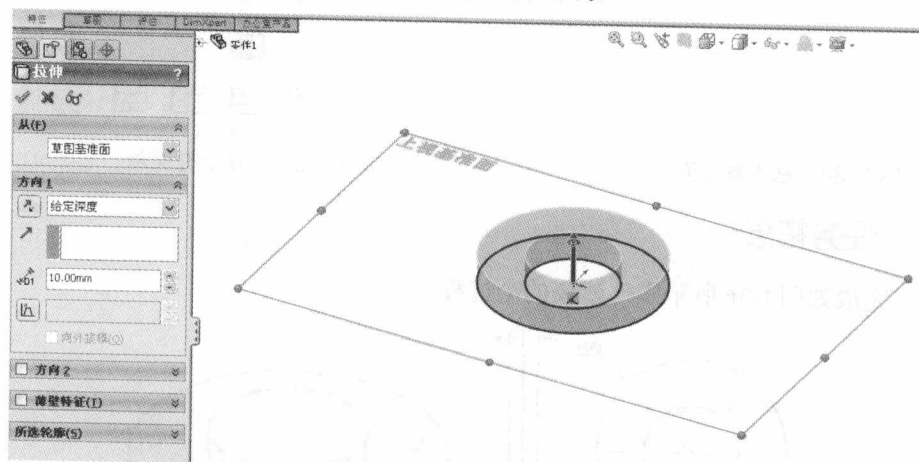


图 1-31 拉伸建模界面

c. 修改拉伸长度参数“ $\sqrt{D1}$ 10.00mm”为“5”，单击确认按钮【】完成实体拉伸。完成后的实体如图 1-32 所示。



提示

当前的拉伸方向为向上拉伸，如要改变拉伸方向，则单击左侧参数对话框中的反向按钮“”即可实现。

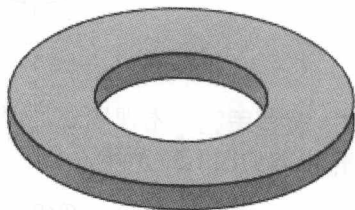


图 1-32 完成后的实体

(2) 保存文件与打开文件

① 保存文件 单击下拉菜单[文件(F)]/[另存为(A)], 弹出如图 1-33 所示保存文件对话框, 选择存档格式及存档位置, 输入存档文件名, 单击保存按钮“”即可完成保存文件。

② 打开文件 单击下拉菜单[文件(F)]/[打开(O)], 在弹出的文件对话框中找到相应的文件, 单击按钮“”即可打开相应的文件。

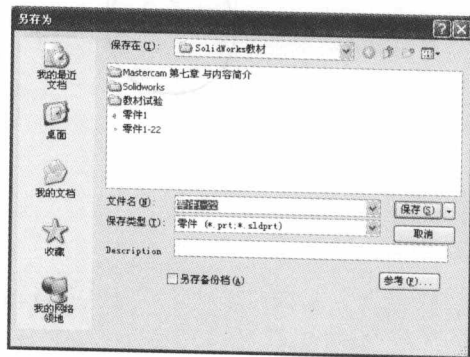


图 1-33 保存文件对话框

1.2.3 小结

(1) 基本基准面的选择

基本基准面如图 1-34 所示, 主要有“上视基准面”、“前视基准面”和“右视基准面”, 单击相应的基准面, 在弹出的即时菜单中单击正视于图标“”, 即可进入相应的基准面进行草图绘制。

(2) 常用视角管理的方法

单击视角管理器中图标“”右侧的箭头, 在弹出的如图 1-35 所示常用视角展开菜单, 选择相应的按钮即可进入相应的视角。