



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

高等职业教育
教学用书

机械 CAD/CAM (UG)

主 编 魏 峥 吴延霞 沈晓斌
副主编 朱成俊 尚常沛 朱艳华

高等教育出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

Jixie CAD/CAM(UG)

机械 CAD/CAM (UG)

主 编 魏 峥 吴延霞 沈晓斌
副主编 朱成俊 尚常沛 朱艳华

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是“十二五”职业教育国家规划教材,经全国职业教育教材审定委员会审定。本书依据教育部最新印发的《高等职业学校专业教学标准(试行)》中关于本课程的教学要求,并参照相关的国家职业技能标准和行业职业技能鉴定规范编写而成。

本书主要内容包括:UG NX CAD 设计基础、参数化草图建模、创建扫描特征、创建基准特征、创建设计特征、创建细节特征、装配建模及工程图的构建、UG NX 加工等。与本书配套使用的教学资源可通过书末的“教学资源索取单”提供的方式获得。

本书既可作为高等职业院校计算机辅助设计与制造专业核心课程的教材,也可作为制造大类相关专业的教材,还可作为机械行业技术人员、操作人员的岗位培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD/CAM. UG / 魏峥, 吴延霞, 沈晓斌主编. —
北京:高等教育出版社, 2015. 2 (2016. 6 重印)
ISBN 978-7-04-038017-0

I. ①机… II. ①魏… ②吴… ③沈… III. ①机械设计-计算机辅助设计-应用软件-高等职业教育-教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第024044号

策划编辑 张朶琳 责任编辑 张朶琳 王 威 封面设计 吴 昊 责任印制 高忠富

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印 刷 杭州广育多莉印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 21.5
字 数 526千字
购书热线 021-56717287
010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.hep.com.cn/shanghai>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015年2月第1版
印 次 2016年6月第2次印刷
定 价 38.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 38017-00

目 录

第 1 章 UG NX CAD 设计基础	1
1.1 设计入门	1
1.2 视图的运用	12
1.3 建立基本体素	18
习题 1	29
第 2 章 参数化草图建模	30
2.1 创建基本草图	30
2.2 定位板	38
2.3 底座	50
习题 2	56
第 3 章 创建扫掠特征	58
3.1 拉伸操作	58
3.2 回转操作	69
3.3 沿引导线扫掠	73
3.4 扫掠	78
习题 3	84
第 4 章 创建基准特征	87
4.1 创建相对基准平面	87
4.2 创建相对基准轴	93
习题 4	97
第 5 章 创建设计特征	98
5.1 创建凸台与孔	98
5.2 创建凸垫、腔体与键槽	106
5.3 建立沟槽	120
习题 5	127
第 6 章 创建细节特征	129
6.1 创建恒定半径倒圆角、边缘倒角	129
6.2 创建可变半径倒圆角	136

6.3 创建拔模、抽壳	140
6.4 创建阵列、镜像	149
习题 6	157
第 7 章 装配建模及工程图的构建	159
7.1 自底向上装配建模	159
7.2 物体外形的表达——视图	175
7.3 物体内部结构的表达——剖视图	184
7.4 移出断面图、断裂视图和局部放大视图	194
7.5 零件图上的尺寸标注	200
7.6 零件图上的技术要求	203
习题 7	208
第 8 章 UG NX 加工	211
8.1 UG NX 数控编程入门	211
8.2 平面加工——创建平面铣操作	226
8.3 平面加工——铣削边界	235
8.4 平面加工——平面铣的操作参数	245
8.5 型腔铣——创建型腔铣操作	256
8.6 型腔铣——选择几何体	266
8.7 型腔铣——型腔铣切削层控制	272
8.8 曲面铣——边界驱动曲面铣	285
8.9 曲面铣——区域铣削驱动曲面铣	294
8.10 曲面铣——螺旋式驱动	302
8.11 曲面铣——曲面区域驱动	310
8.12 曲面铣——清根切削	320
习题 8	328
参考文献	331

第 1 章 UG NX CAD 设计基础

计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD)是依托以计算机为主的一整套系统,在产品的全生命周期内,帮助设计者进行产品的概念设计、方案设计、结构设计、工程分析、模拟仿真、工程绘图、文档整理等方面的工作。CAD 既是一门包含多学科的交叉学科,它涉及计算机科学、数学、信息学、工程技术等;CAD 又是一项高新技术,它对提高企业产品质量、缩短产品设计及制造周期、提高企业对动态多变市场的响应能力及企业竞争能力都具有重要的作用。因而,CAD 技术在各行各业都得到了广泛的应用。

UG NX 正是优秀 CAD 软件的典型代表之一。UG NX 作为 Windows 平台下的机械设计软件,完全融入了 Windows 软件使用方便和操作简单的特点,其强大的设计功能可以满足一般机械产品的设计需要。

1.1 设计入门

1.1.1 案例介绍及知识要点

创建如图 1-1 所示的垫块。

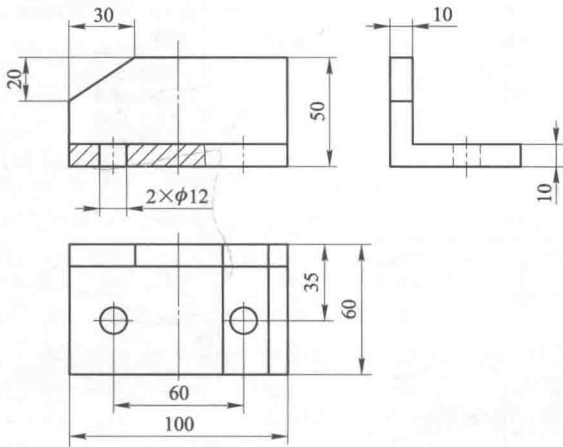


图 1-1 垫块

知识要点

- ① 熟悉 UG NX 8 的用户界面。
- ② 掌握零件设计的基本操作。
- ③ 掌握文件操作。

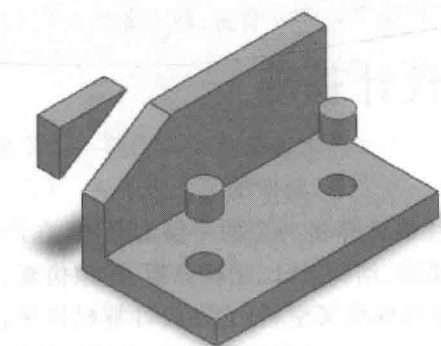


图 1-2 建模分析

1.1.2 设计理念

建立模型时,首先由体素特征块和拉伸体求和建立毛坯,打孔完成粗加工,倒角完成精加工,如图 1-2 所示。

1.1.3 操作步骤

1. 新建零件

选择【文件】|【新建】命令,出现【新建】对话框;在【新建】对话框中,选择【模型】选项卡;在【模板】列表框中选定【模型】模板,在【名称】文本框内输入“myFirstModel.prt”,在【文件夹】文本框内输入“E:\NX_Model\1\study\”,如图 1-3 所示,单击【确定】按钮。



图 1-3 【新建】对话框

2. 创建毛坯

① 选择【插入】|【设计特征】|【块】命令,出现【块】对话框,在【长度】文本框输入“60”,在【宽度】文本框输入“100”,在【高度】文本框输入“10”,单击【确定】按钮,在坐标系原点(0,0,0)处创建块,如图 1-4 所示。

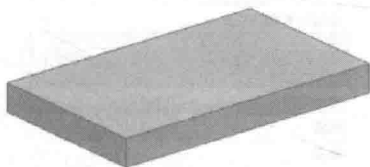


图 1-4 创建块

② 选择【插入】|【设计特征】|【拉伸】命令,出现【拉伸】对话框,设置曲线规则:单条曲线。在【截面】组中激活【选择曲线】,选择长方体后边为拉伸的边。在【极限】组中,从【开始】下拉列表框中选择【值】选项,在【距离】文本框输入“0”;从【结束】下拉列表框中选择【值】选项,在【距离】文本框输入“40”。在【偏置】组中,从【偏置】下拉列表框中选择【两侧】选项,在【开始】文本框输入“0”,在【结束】文本框输入“-10”。在【布尔】组中,从【布尔】下拉列表框中选择【求和】选项,如图 1-5 所示,单击【确定】按钮。

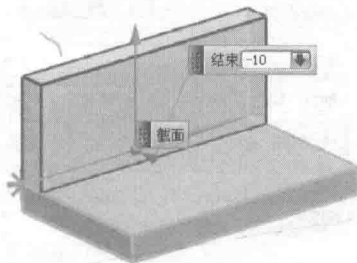
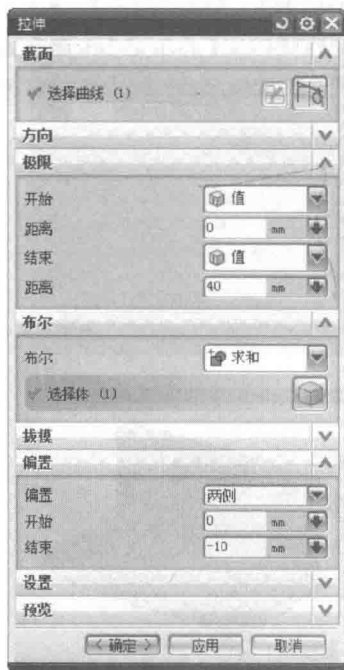


图 1-5 创建拉伸体

3. 创建粗加工特征

① 选择【插入】|【基准/点】|【基准平面】命令或单击【特征操作】工具栏上的【基准平面】按钮,出现【基准平面】对话框,在【类型】下拉列表框中选择【自动判断】选项,选择两个面,如图 1-6 所示,单击【确定】按钮,创建两个面的二等分基准平面。

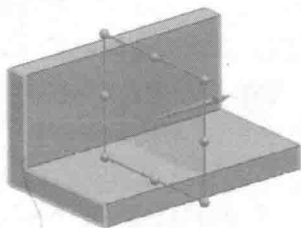


图 1-6 创建两个面的二等分基准平面

② 选择【插入】|【设计特征】|【孔】命令,出现【孔】对话框;在【类型】组中使用默认的【常规孔】选项;在【方向】组中,从【孔方向】下拉列表框中选择【垂直于面】选项;在【形状和尺寸】组中,从【成形】下拉列表框中选择【简单】选项,在【直径】文本框输入“12”,从【深度限制】下拉列表框中选择【贯通体】选项;在【位置】组中,单击【草图】按钮,出现【创建草图】对话框,选择长方体上表面为孔的放置平面,如图 1-7 所示。

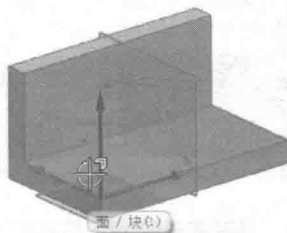


图 1-7 选择长方体上表面为孔的放置平面

③ 进入草图环境,出现【草图点】对话框,在长方体上表面输入点,如图1-8所示,单击【关闭】按钮。

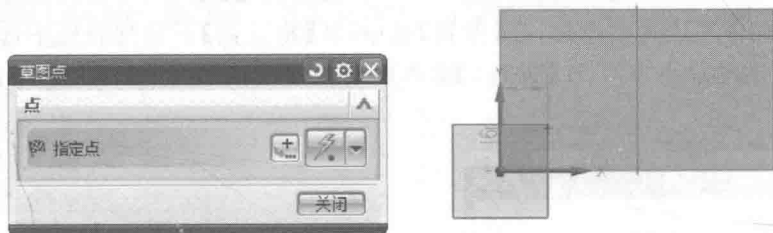


图1-8 确定点

④ 单击【草图工具】工具栏上的【自动判断的尺寸】按钮,标注尺寸,如图1-9所示,单击【完成草图】按钮,单击【孔】对话框中的【确定】按钮,完成孔的创作。

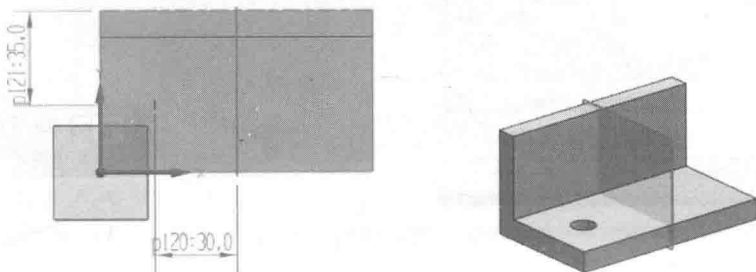


图1-9 标注尺寸

⑤ 选择【插入】|【关联复制】|【镜像特征】命令,出现【镜像特征】对话框,在【相关特征】组的候选特征列表中选择【简单孔】选项;在【镜像平面】组中,从【平面】下拉列表框中选择【现有平面】选项,在图形区选取镜像平面,如图1-10所示,单击【确定】按钮,建立镜像特征。

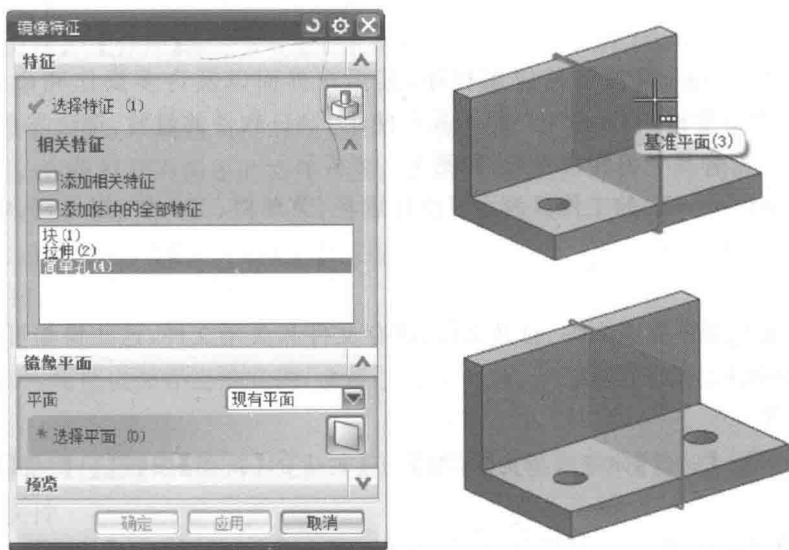


图1-10 建立镜像特征

4. 创建精加工特征

选择【插入】|【细节特征】|【倒斜角】命令,出现【倒斜角】对话框,在【边】组中,激活【选择边】按钮;选择拉伸体左边为倒角边;在【偏置】组中,从【横截面】下拉列表框中选择【非对称】选项,在【距离 1】文本框输入“30”,在【距离 2】文本框输入“20”,如图 1-11 所示,单击【确定】按钮,完成倒斜角。



图 1-11 完成倒斜角

5. 完成模型

选择【文件】|【保存】命令,保存文件。

注意: 应该养成经常保存所做工作的习惯,以免产生异常时丢失数据。

1.1.4 知识总结

1. 用户界面

UG NX 是 Windows 系统下的应用程序,其用户界面以及许多操作和命令都与常用的 Windows 应用程序非常相似,无论用户是否具有使用 CAD 软件的经验,都会发现 UG NX 的界面和命令工具是很容易学习和掌握的,如图 1-12 所示。

UG NX(后面称为 NX)的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、提示栏、状态栏、资源栏和绘图区等组成。

2. 文件操作

文件操作主要包括建立新文件、打开文件、保存文件和关闭文件,这些操作可以通过【文件】下拉菜单或者【标准】工具栏完成。

(1) 新建文件

① 选择【文件】|【新建】命令或单击【标准】工具栏上的【新建】按钮,出现【新建】对话框,如图 1-3 所示。

② 在【新建】对话框中,单击所需选项卡(例如,“模型”或“图纸”)。【新建】对话框显示选定组的可用模板,在模板列表框中单击所需的模板。

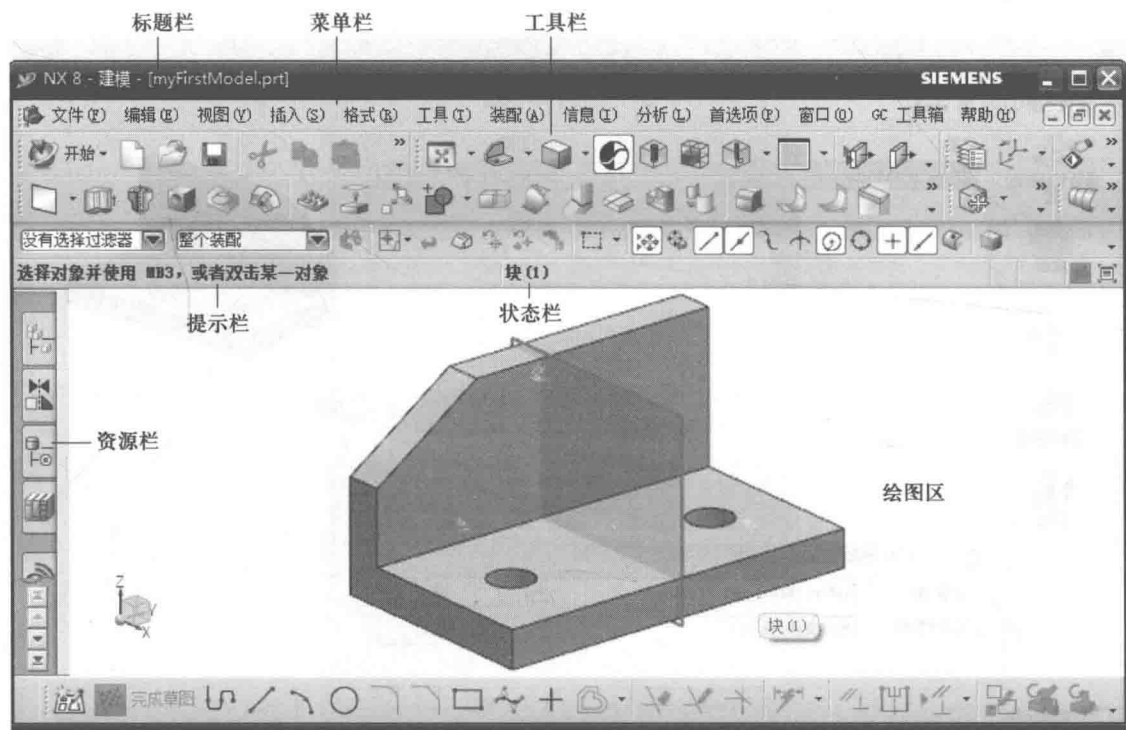


图 1-12 UG NX 用户界面

③ 在【名称】文本框中输入新的名称。

④ 在【文件夹】文本框中输入指定目录,或单击【浏览】按钮以选择目录。

⑤ 选择单位为【毫米】。

⑥ 完成新部件的定义后,单击【确定】按钮。

(2) 打开文件

① 选择【文件】|【打开】命令或单击【标准】工具栏上的【打开】按钮,出现【打开】对话框,如图 1-13 所示。

② 【打开】对话框显示所选文件的预览图像。使用该对话框可预览文件的内容,而不用先在 NX 中打开它们,以免打开不需要的文件。双击要打开的文件,或从文件列表框中选择文件并单击【OK】按钮。

③ 如果知道文件名,在【文件名】文本框输入文件名称,然后单击【OK】按钮。如果 NX 不能找到该文件名称,则会显示一条出错消息。

(3) 保存文件

保存文件时,既可以保存当前文件,也可以另存文件,还可以保存显示文件或对文件实体数据进行压缩。

选择【文件】|【保存】命令或单击【标准】工具栏上的【保存】按钮,对文件进行保存。

(4) 关闭文件

① 完成建模工作以后,需要将文件关闭,以保证所做工作不会被系统意外修改。选择【文件】|【关闭】子菜单中的命令可以关闭文件,如图 1-14 所示。

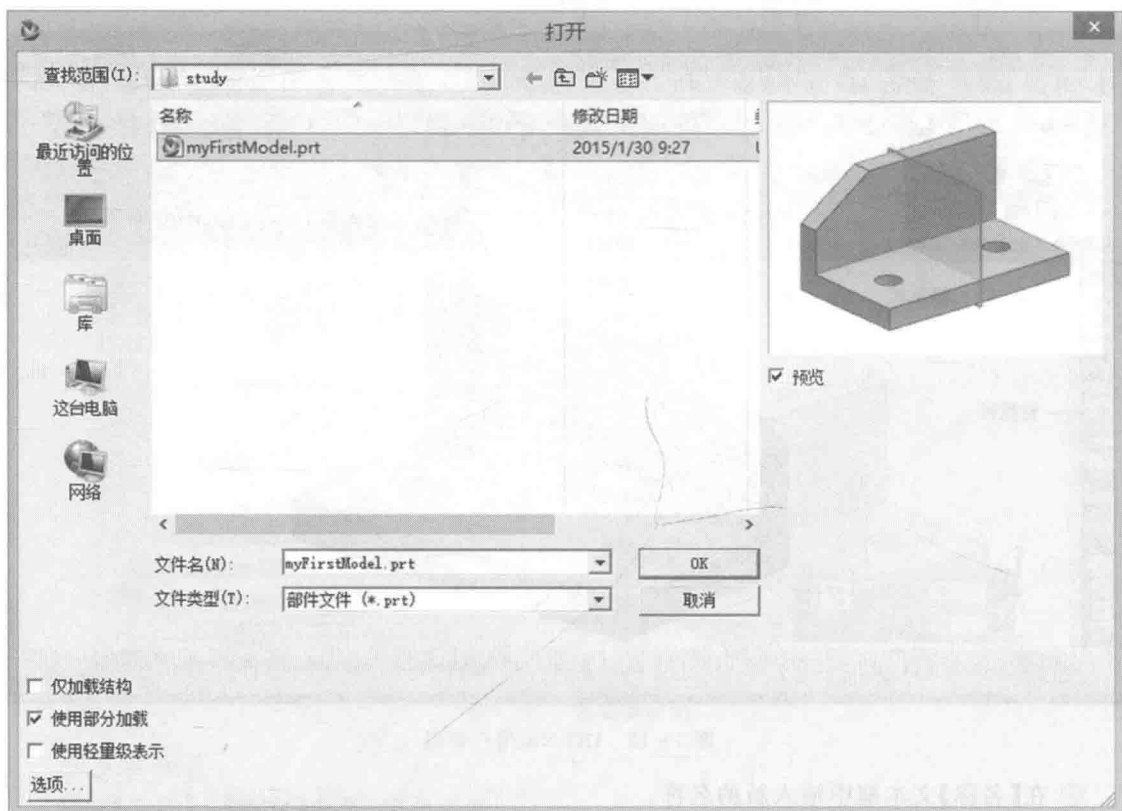


图 1-13 【打开】对话框

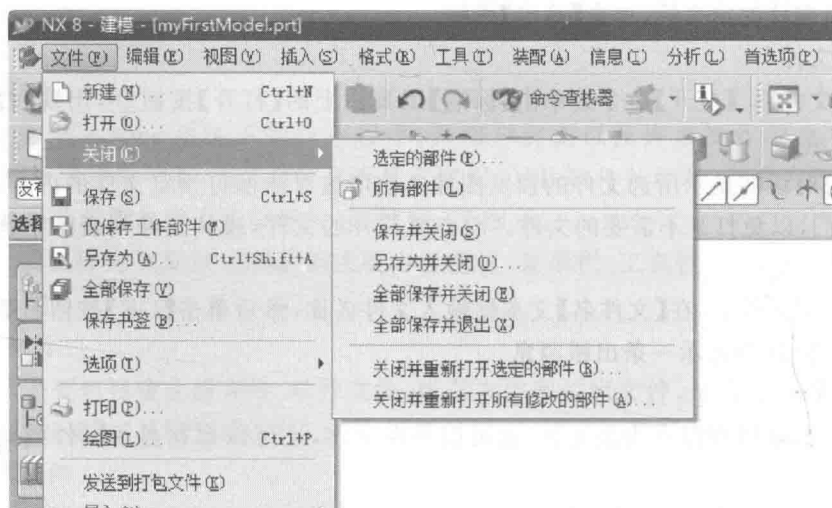


图 1-14 【关闭】子菜单

② 如果要关闭某个部件,则应当选择【选定的部件】命令,出现【关闭部件】对话框,如图 1-15 所示。

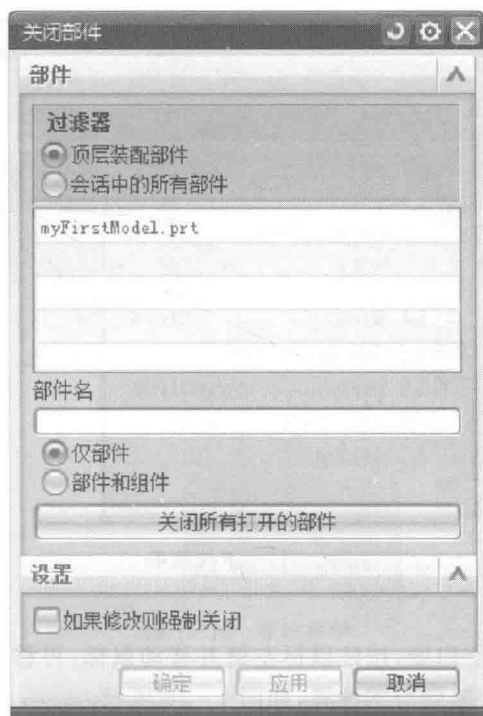


图 1-15 【关闭部件】对话框

对话框中各选项的含义如下：

【顶层装配部件】：文件列表中只列出顶层装配文件，而不列出装配中包含的组件。

【会话中的所有部件】：文件列表中列出当前进程中的所有文件。

【仅部件】：仅关闭所选择的文件。

【部件和组件】：如果所选择的文件为装配文件，则关闭属于该装配文件的所有文件。

【如果修改则强制关闭】：如果文件在关闭前没有保存，则强行关闭。

选择所需选项以后，再选择要关闭的文件，然后单击【确定】按钮。

1.1.5 随堂练习

(1) 观察主菜单栏

未打开文件之前，观察主菜单状况。建立或打开文件后，再次观察主菜单栏状况（增加了【编辑】、【插入】、【格式】、【分析】菜单），如图 1-16 所示。



图 1-16 打开文件后的主菜单栏

(2) 观察下拉菜单

单击每一个下拉菜单,如图 1-17 所示,单击所需选项进入工作界面。

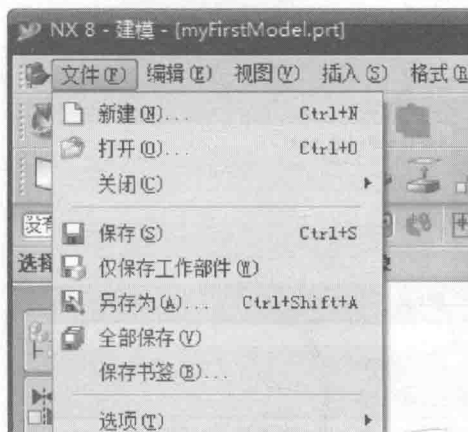


图 1-17 下拉菜单

(3) 使用浮动工具栏

在工具栏左侧的竖线或空白处,按住鼠标左键并移动鼠标,可移动工具栏。NX 的工具栏都是浮动的,可由使用者任意调整到所需位置,如图 1-18 所示。



图 1-18 浮动工具栏

(4) 调用浮动菜单

将鼠标放在绘图区任何一个位置,单击鼠标右键,出现浮动菜单,如图 1-19 所示。

(5) 调用推断式弹出菜单

推断式弹出菜单可提供另一种访问选项的方法。当按下鼠标右键时,会根据选择在光标位置周围显示推断式弹出菜单(最多 8 个图标),如图 1-20 所示。这些图标包括了经常使用的功能和选项,可以像选择菜单项一样选择它们。

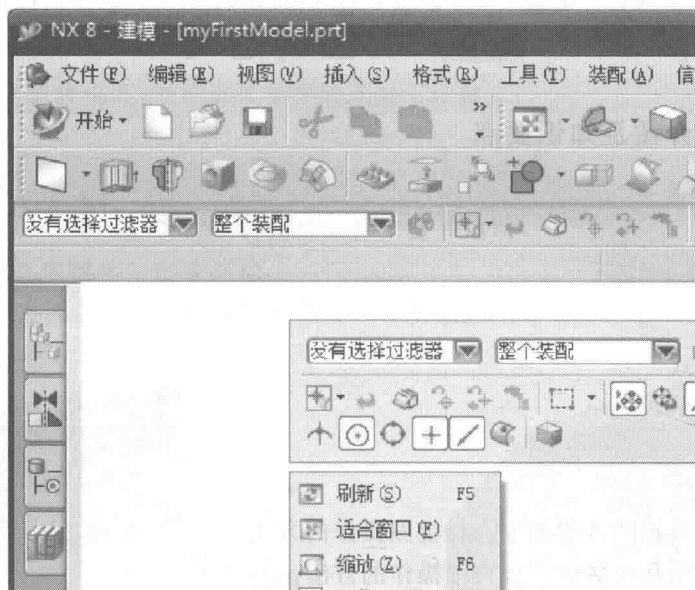


图 1-19 浮动菜单

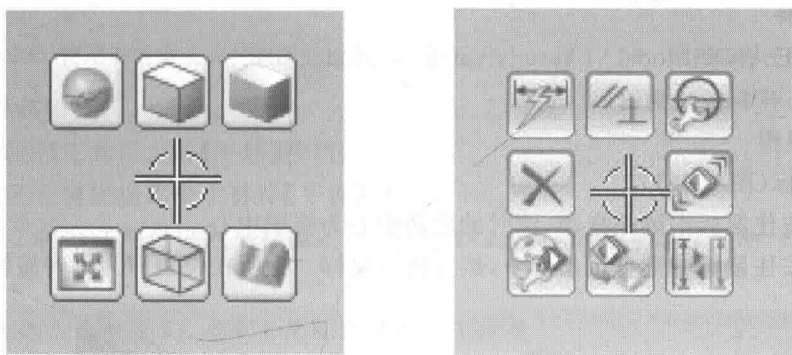


图 1-20 推断式弹出菜单

(6) 观察资源栏

资源栏可利用很小的用户界面空间将许多页面组合在一个公用区中。NX 将所有导航器窗口、历史记录资源板、集成 Web 浏览器和部件模板都放在资源栏中。在默认情况下，系统将资源栏置于 NX 窗口的左侧，如图 1-12 所示。

(7) 观察提示栏

提示栏显示在 NX 主窗口的底部或顶部，主要用来提示用户如何操作。执行每个命令步骤时，系统都会在提示栏上显示用户必须执行的动作，或者提示用户下一个动作。

(8) 观察状态栏

状态栏主要用来显示系统及图元的状态，给用户可视化的反馈信息。

(9) 认识绘图区

绘图区处于屏幕中间，显示工作成果。

1.2 视图的运用

1.2.1 案例介绍及知识要点

案例操作:

- ① 缩放视图。
- ② 视图定向。
- ③ 显示截面。
- ④ 模型显示样式。
- ⑤ 编辑对象显示。

知识要点

- ① 掌握运用工具栏的各项命令进行视图操作的方法。
- ② 掌握运用鼠标和快捷键进行视图操作的方法。

1.2.2 操作步骤

1. 打开零件

打开文件“E:\NX_Model\1\study\myFirstModel.prt”。

2. 旋转、平移和缩放视图

(1) 旋转视图

① 使用鼠标(图 1-21)。

在绘图区按住鼠标中键并拖动,此时的旋转中心为视图中心。

在绘图区按住鼠标中键直至出现 $\oplus$,然后拖动鼠标。 $\oplus$ 所在位置即为临时旋转中心。

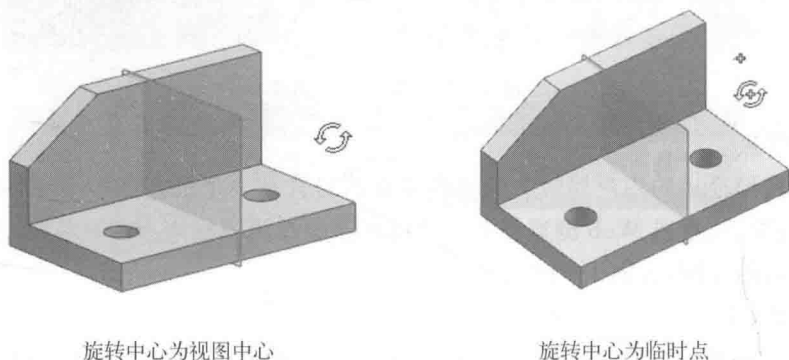


图 1-21 使用鼠标中键旋转视图

② 使用旋转模式。

- 单击【视图】工具栏上的【旋转】按钮 .
- 从绘图区右键快捷菜单中选择【旋转】命令。
- 按快捷键 F7。