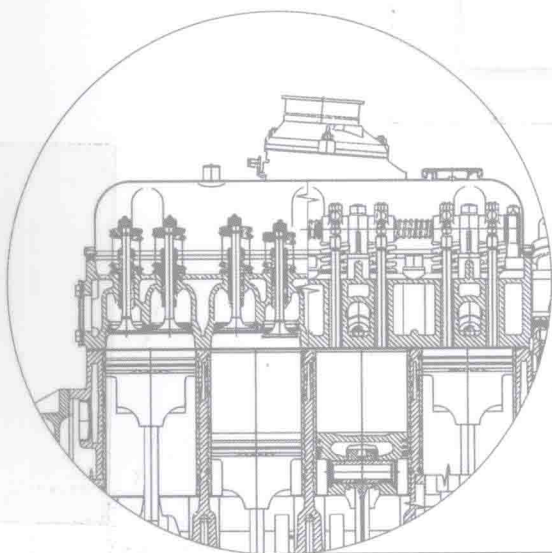


UG NX

应用与实训教程

魏峥 烟承梅 严纪兰 编著



内容讲解 案例分析

步骤点评 随堂练习

14个设计
实训练习
8套完整装配体
即学即用
学做合一

清华大学出版社





CAD/CAM/CAE
工程应用与实践丛书

UG NX

应用与实训教程

魏峥 烟承梅 严纪兰 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是根据作者多年的 UG NX 和机械设计的教学经验以及 UG NX 的使用经验编写而成的,书中以 UG NX 软件为载体,依据机械设计知识为主线,采用案例教学方式,将机械设计知识与 UG NX 软件学习有机结合,力求达到快速入门和灵活运用的目的。

本书突出应用主线,由浅入深、循序渐进地介绍了在 UG NX 机械零件设计、装配设计、生成工程图知识,配备 8 套实训题供组织实训。本书的特色是在课堂教学的同时,配备了同时可以在课堂练习相似题目,可以当堂演练,学做合一。同时也配备课后上机练习,让学生巩固各种理论知识和操作技能。

本书遵循机械设计有关规定,力求内容既满足教学要求,又符合工程实际应用;摒弃了普通工具书中知识点与实例脱节的现象,将重要的知识点融入具体实例中,使读者能够循序渐进、即学即用,轻松掌握该软件的基本操作方法。

本书内容丰富、叙述严谨,通俗易懂、结构清晰,并配备大量实例,适合的读者对象为 UG NX 的初级和中级读者,可作为高等院校、职业院校和教育培训机构机械类专业的教材,也可作为广大工程技术人员的自学用书或参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 应用与实训教程/魏峥等编著.--北京:清华大学出版社,2015

ISBN 978-7-302-40360-9

I. ①U… II. ①魏… III. ①计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 114372 号

责任编辑:刘 星 薛 阳

封面设计:刘 键

责任校对:徐俊伟

责任印制:刘海龙

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:24

字 数:615 千字

版 次:2015 年 8 月第 1 版

印 次:2015 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:49.50 元

前言

UG NX 是美国 Siemens 公司开发的计算机辅助绘图软件,功能强大、易学易用和技术创新的三大特点使得 UG NX 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。机械设计是其重要的应用领域。

本书以创建机械零件为基础,讲述与机械零件设计密切相关的实例操作,详细介绍了使用 UG NX 建立机械零件的各种命令的操作和使用方法。

案例教学模式是目前普通教育的整体发展趋势,其教学内容和模式更有利于培养学生的各种能力,本书采用简述基本知识后,用“案例分析→步骤点评→随堂练习”的教学模式,更符合应用类软件的学习规律,且巩固了与机械相关的知识。

本书特点:

(1) 循序渐进、深入浅出:基本概念与使用常识样样俱全,适合初级、中级读者了解掌握软件的各种命令和技巧。

(2) 案例分析:根据教学进度和教学要求精选能够剖析与机械设计和软件操作相关的案例,分析案例操作中可能出现的问题,在步骤点评中加以强化分析和拓展。同时根据案例学习,使学生掌握学习、研究的方法,培养自主学习的能力。

(3) 步骤点评:教材中所提供的案例虽然典型,但是有一定的局限性,无法涵盖各种不同的地区,通过点评可以使案例教学更加丰满,内容更加丰富,而且更加深入,更加有说服力。

(4) 随堂练习:本书各章后面的习题不仅起到巩固所学知识和实战演练的作用,并且对深入学习 UG NX 有引导和启发作用。

本书为方便学习巩固,给出了大量实例的素材,可以让不同层次人员学习和使用。可以根据需要安排不同的练习内容,在第 10 章提供了 14 个实训题,讲述建模过程,可以让读者自己体会各种零件的设计和机械知识的掌握;在第 11 章提供了比较完整的 8 套装配体,以供安排综合实训。

本书由魏峥、烟承梅、严纪兰、李腾训、闫文杰、袁新竹、许丙超、张鑫鑫编写。

由于作者水平有限,加上时间仓促,图书虽经再三审阅,但仍有可能存在不足和错误,恳请各位专家和朋友批评指正,有兴趣的读者可以发送邮件到 workemail6@163.com 与作者进一步交流。

编者

2015 年 1 月

Foreword

目 录

第 1 章	UG NX CAD 设计基础	1
1.1	设计入门	1
1.1.1	在 Windows 平台启动 NX	1
1.1.2	文件操作	1
1.1.3	NX 建模体验	4
1.1.4	随堂练习	8
1.2	视图的运用	10
1.2.1	视图控制	10
1.2.2	层操作	10
1.2.3	视图操作应用	12
1.2.4	随堂练习	18
1.3	模型测量	18
1.3.1	对象与模型分析	18
1.3.2	对象与模型分析实例	19
1.3.3	随堂练习	22
1.4	建立体素特征	22
1.4.1	体素特征	22
1.4.2	点对话框	22
1.4.3	矢量构造器	23
1.4.4	工作坐标系	23
1.4.5	部件导航器	25
1.4.6	体素特征应用实例	26
1.4.7	随堂练习	30
1.5	上机练习	31
第 2 章	参数化草图建模	33
2.1	绘制基本草图	33

Contents

2.1.1	草图基本知识	33
2.1.2	绘制简单草图实例	34
2.1.3	随堂练习	40
2.2	绘制对称零件草图	40
2.2.1	添加几何约束	40
2.2.2	对称零件绘制方法	42
2.2.3	对称零件绘制实例	46
2.2.4	随堂练习	50
2.3	绘制复杂零件草图	50
2.3.1	绘制常用基本几何图形	50
2.3.2	显示/移除约束	52
2.3.3	绘制复杂零件草图实例	53
2.3.4	随堂练习	57
2.4	练习	57
第3章	创建扫掠特征	59
3.1	拉伸操作	59
3.1.1	扫描的截面线串	59
3.1.2	拉伸规则	60
3.1.3	拉伸特征工作流程	60
3.1.4	拉伸特征应用实例	64
3.1.5	随堂练习	69
3.2	旋转操作	70
3.2.1	旋转规则	70
3.2.2	旋转特征工作流程	70
3.2.3	旋转特征应用实例	71
3.2.4	随堂练习	75
3.3	沿引导线扫掠	75
3.3.1	沿引导线扫掠规则	75
3.3.2	沿引导线扫掠特征工作流程	76
3.3.3	沿引导线扫掠特征应用实例	77
3.3.4	随堂练习	80
3.4	扫掠	80
3.4.1	扫掠规则	80
3.4.2	扫掠特征工作流程	80
3.4.3	扫掠特征应用实例	81
3.4.4	随堂练习	85
3.5	练习	86

第 4 章 创建基准特征	90
4.1 创建相对基准平面	90
4.1.1 基准面基础知识	90
4.1.2 建立相对基准面实例	92
4.1.3 随堂练习	97
4.2 创建相对基准轴	97
4.2.1 基准轴基础知识	97
4.2.2 建立相对基准轴实例	98
4.2.3 随堂练习	100
4.3 练习	101
第 5 章 创建设计特征	102
5.1 创建凸台与孔	102
5.1.1 创建设计特征步骤	102
5.1.2 选择放置面	102
5.1.3 定位圆形特征	103
5.1.4 凸台的创建	104
5.1.5 孔特征的创建	105
5.1.6 凸台与孔特征应用实例	105
5.1.7 随堂练习	110
5.2 创建凸垫、腔体与键槽	110
5.2.1 设置水平参考	110
5.2.2 定位非圆形特征	110
5.2.3 凸垫的创建	111
5.2.4 腔体的创建	111
5.2.5 键槽的创建	112
5.2.6 轴上建立键槽	114
5.2.7 凸垫、腔体与键槽特征应用实例	114
5.2.8 随堂练习	123
5.3 建立沟槽	123
5.3.1 沟槽的创建	124
5.3.2 沟槽特征应用实例	125
5.3.3 随堂练习	130
5.4 练习	130
第 6 章 创建细节特征	132
6.1 创建恒定半径倒圆、边缘倒角	132
6.1.1 恒定半径倒圆	132
6.1.2 边缘倒角	133

6.1.3	倒圆、倒角特征应用实例	133
6.1.4	随堂练习	139
6.2	创建可变半径倒圆	139
6.2.1	可变半径倒圆	139
6.2.2	可变半径倒圆应用实例	139
6.2.3	随堂练习	142
6.3	创建拔模、抽壳	142
6.3.1	拔模	143
6.3.2	抽壳	144
6.3.3	拔模、壳应用实例	144
6.3.4	随堂练习	151
6.4	创建筋板	151
6.4.1	筋板	151
6.4.2	筋板应用实例	152
6.4.3	随堂练习	158
6.5	创建阵列、镜像	158
6.5.1	阵列	158
6.5.2	镜像	159
6.5.3	阵列、镜像特征应用实例	159
6.5.4	随堂练习	165
6.6	上机练习	166
第7章	表达式与部件族	169
7.1	创建和编辑表达式	169
7.1.1	表达式概述	169
7.1.2	表达式应用实例	170
7.1.3	随堂练习	173
7.2	创建抑制表达式	174
7.2.1	抑制表达式概述	174
7.2.2	抑制表达式应用实例	174
7.2.3	随堂练习	178
7.3	创建部件族	178
7.3.1	部件族概述	178
7.3.2	创建部件族应用实例	178
7.3.3	随堂练习	181
7.4	上机练习	181
第8章	装配建模	183
8.1	自底向上设计方法	183
8.1.1	术语定义	183

8.1.2	引用集的概念	184
8.1.3	装配导航器	186
8.1.4	在装配中定位组件	187
8.1.5	自底向上设计方法建立装配实例	190
8.1.6	随堂练习	195
8.2	创建组件阵列	196
8.2.1	组件阵列	196
8.2.2	组件阵列应用实例	196
8.2.3	随堂练习	200
8.3	自顶向下设计方法	200
8.3.1	自顶向下设计方法	200
8.3.2	自顶向下设计方法建立装配实例	200
8.3.3	随堂练习	204
8.4	上机练习	204
第9章	工程图的构建	206
9.1	物体外形的表达——视图	206
9.1.1	视图	206
9.1.2	视图应用实例	208
9.1.3	随堂练习	215
9.2	物体内形的表达——剖视图	216
9.2.1	剖视图的种类	216
9.2.2	剖视图应用实例	217
9.2.3	随堂练习	226
9.3	断面图、断裂视图和局部放大视图	226
9.3.1	断面图、断裂视图和局部放大视图概述	226
9.3.2	断面图、断裂视图和局部放大视图应用实例	228
9.3.3	随堂练习	232
9.4	零件图上的尺寸标注	233
9.4.1	标注组合体尺寸的方法	233
9.4.2	尺寸标注应用实例	233
9.4.3	随堂练习	236
9.5	零件图上的技术要求	237
9.5.1	零件图的技术要求	237
9.5.2	零件图的技术要求填写实例	238
9.5.3	随堂练习	241
9.6	标题栏、明细表	242
9.6.1	装配图中零部件的序号及明细栏	242
9.6.2	标题栏、明细表填写实例	242
9.6.3	随堂练习	249

9.7 上机练习	249
第 10 章 实训	251
10.1 实训一 体素特征和布尔操作	251
10.1.1 实训目的	251
10.1.2 实训步骤	251
10.2 实训二 绘制草图	256
10.2.1 实训目的	256
10.2.2 实训步骤	256
10.3 实训三 拉伸操作建模	259
10.3.1 实训目的	259
10.3.2 实训步骤	259
10.4 实训四 建立基准面、基准轴	264
10.4.1 实训目的	264
10.4.2 实训步骤	265
10.5 实训五 设计特征建模	268
10.5.1 实训目的	268
10.5.2 实训步骤	269
10.6 实训六 细节特征建模	278
10.6.1 实训目的	278
10.6.2 实训步骤	278
10.7 实训七 创建表达式	290
10.7.1 实训目的	290
10.7.2 实训步骤	291
10.8 实训八 轴套类零件设计	295
10.8.1 实训目的	295
10.8.2 实训步骤	296
10.9 实训九 盘类零件设计	302
10.9.1 实训目的	302
10.9.2 实训步骤	302
10.10 实训十 叉架类零件设计	306
10.10.1 实训目的	306
10.10.2 实训步骤	307
10.11 实训十一 盖类零件设计	312
10.11.1 实训目的	312
10.11.2 实训步骤	313
10.12 实训十二 箱壳类零件设计	319
10.12.1 实训目的	319
10.12.2 实训步骤	319
10.13 实训十三 装配建模	327

10.13.1 实训目的	327
10.13.2 实训步骤	327
10.14 实训十四 绘制工程图	333
10.14.1 实训目的	333
10.14.2 实训步骤	336
第 11 章 实训练习题库	342
11.1 实训要求	342
11.2 题库一 整体式油环润滑滑动轴承设计	342
11.3 题库二 剖分式油环润滑滑动轴承设计	345
11.4 题库三 回油阀设计	347
11.5 题库四 安全阀设计	350
11.6 题库五 安全旁路阀设计	353
11.7 题库六 机床尾架设计	355
11.8 题库七 风扇驱动装置设计	361
11.9 题库八 锥齿轮启闭器设计	363
参考文献	369

UG NX CAD 设计基础

CAD(Computer Aided Design)就是设计者利用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,涉及计算机学科、数学学科、信息学科、工程技术等;又是一项高新技术,它对企业产品质量的提高、产品设计及制造周期的缩短、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。如今,CAD 技术在各行各业都得到了广泛的推广应用。

UG NX CAD 正是优秀 CAD 软件的典型代表之一。UG NX CAD 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

本节知识点:

- (1) 用户界面。
- (2) 零件设计基本操作。
- (3) 文件操作。

1.1.1 在 Windows 平台启动 NX

双击 NX 快捷方式图标,即可进入 NX 系统。NX 是 Windows 系统下开发的应用程序,其用户界面以及许多操作和命令都与 Windows 应用程序非常相似,无论用户是否对 Windows 有经验,都会发现 NX 的界面和命令工具是非常容易学习掌握的,其用户界面如图 1-1 所示。

1.1.2 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【快速访问工具条】来完成。

1. 新建文件

选择【文件】|【新建】命令或单击【快速访问工具条】上的【新建】按钮,出现【新建】对

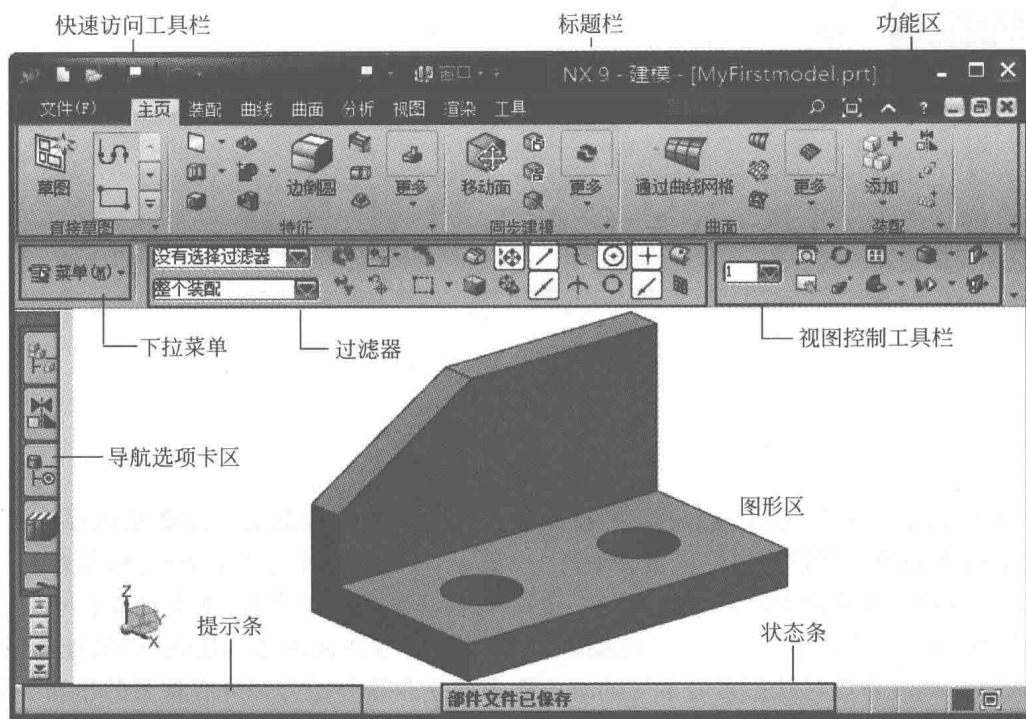


图 1-1 UG NX 用户界面

话框。

(1) 单击所需模板的类型的选项卡(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。

(2) 在【名称】文本框输入新的名称。

(3) 在【文件夹】文本框输入指定目录,或单击按钮  以浏览选择目录。

(4) 选择【单位】为【毫米】。

(5) 单击【确定】按钮,如图 1-2 所示。

2. 打开文件

(1) 选择【文件】|【打开】命令或单击【快速访问工具条】上的【打开】按钮 , 出现【打开】对话框,如图 1-3 所示。

(2) 【打开】对话框显示所选部件文件的预览图像。使用该对话框来查看部件文件,而不用先在 NX 会话中打开它们,以免打开错误的部件文件。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】文本框输入部件名称,然后单击 OK 按钮。如果 NX 不能找到该部件名称,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【快速访问工具条】上的【保存】按钮 , 直接对文件进行保存。



图 1-2 新建文件操作

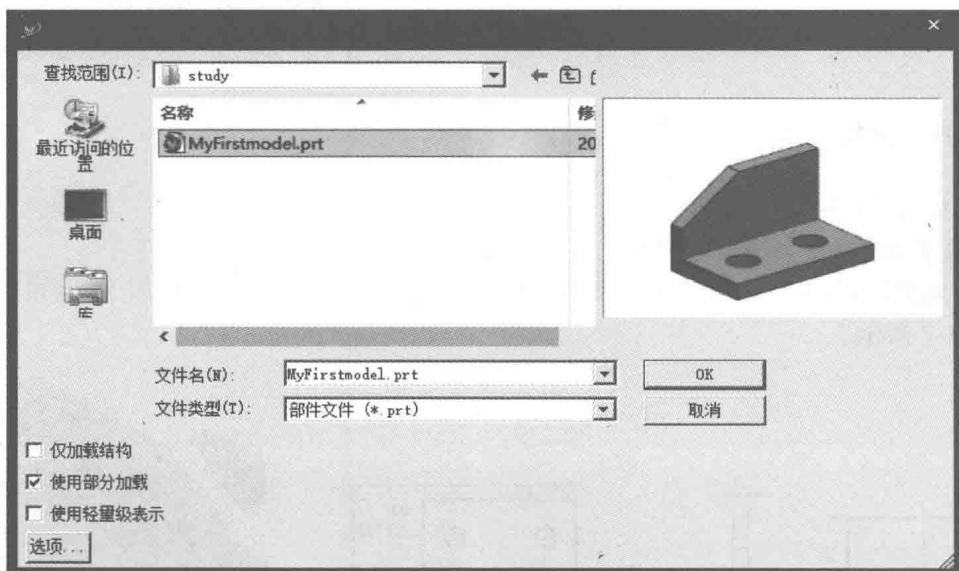


图 1-3 【打开】对话框

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】命令可以相应地关闭文件,如图 1-4 所示。

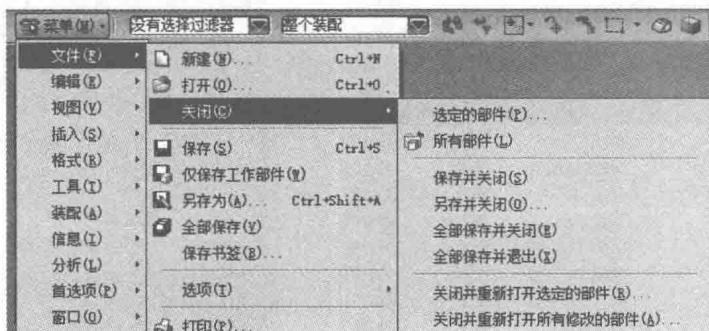


图 1-4 关闭文件菜单

(2) 要关闭某个文件,应当选择【选定的部件】命令,会出现【关闭部件】对话框,如图 1-5 所示。

该对话框的各功能选项如下:

①【顶层装配部件】 文件列表中只列出顶级装配文件,而不列出装配中包含的组件。

②【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。

③【仅部件】 仅关闭所选择的文件。

④【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。

选择完以上各功能,再选择要关闭的文件,单击【确定】按钮。



图 1-5 【关闭部件】对话框

1.1.3 NX 建模体验

建立如图 1-6 所示垫块。

1. 关于本零件设计理念的考虑

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 1-7 所示。

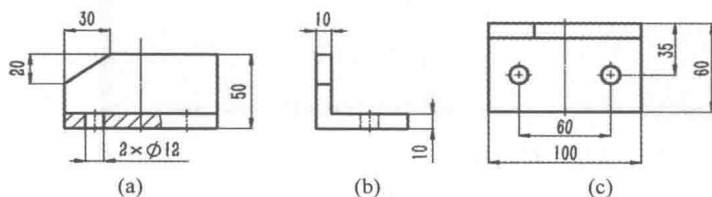


图 1-6 垫块

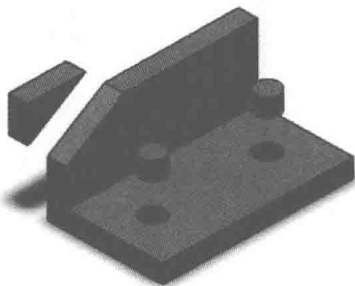


图 1-7 建模分析

2. 操作步骤

步骤一：新建零件

选择【文件】|【新建】命令,出现【新建】对话框。

(1) 选择【模型】选项卡,在【模板】列表框中选定【模型】模板。

(2) 在【新文件名】组的【名称】文本框内输入 MyFirstmodel,在【文件夹】文本框内输入 D:\NX-Model\1\study\。

如图 1-2 所示,单击【确定】按钮。

步骤二：创建毛坯

(1) 选择【插入】|【设计特征】|【长方体】命令,出现【块】对话框。

① 默认指定点为原点。

② 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。

如图 1-8 所示,单击【确定】按钮,在坐标系原点(0,0,0)创建长方体。

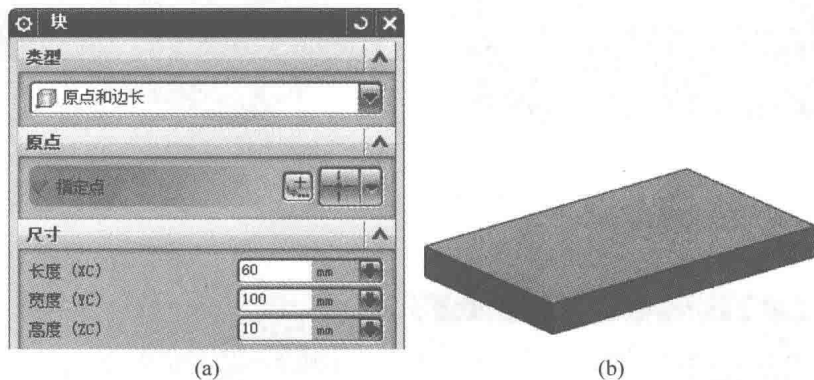


图 1-8 创建长方体

(2) 单击【主页】选项卡中【特征】区域的【拉伸】按钮 ,出现【拉伸】对话框。

① 在【截面】组,激活【选择曲线】选项,选择长方体后边为拉伸的边。

② 在【限制】组中的【结束】列表中选择【值】选项,在【距离】文本框输入 40。

③ 在【偏置】组中的【偏置】列表中选择【两侧】选项,在【结束】文本框输入 -10。

④ 在【布尔】组中的【布尔】列表中选择【求和】选项。

如图 1-9 所示,单击【确定】按钮。

步骤三：创建粗加工特征

(1) 单击【主页】选项卡中【特征】区域的【基准平面】按钮 ,出现【基准平面】对话框,在图形区选择两个面,如图 1-10 所示,单击【确定】按钮,创建两个面的二等分基准面。

(2) 单击【主页】选项卡中【特征】区域的【孔】按钮 ,出现【孔】对话框。

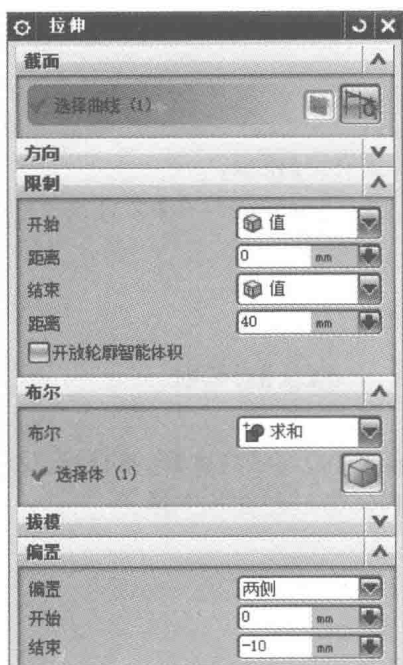
① 使用默认类型为【常规孔】。

② 在【方向】组中的【孔方向】列表中选择【垂直于面】选项。

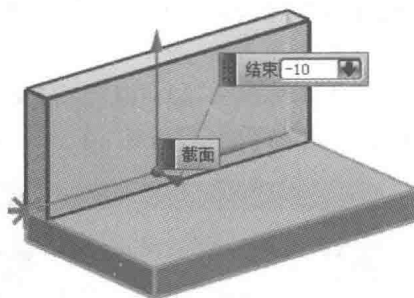
③ 在【形状和尺寸】组中的【成形】列表中选择【简单】选项。

④ 在【尺寸】组中的【直径】文本框输入 12,从【深度限制】列表中选择【贯通体】选项,如图 1-11 所示。

⑤ 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 1-12 所示。

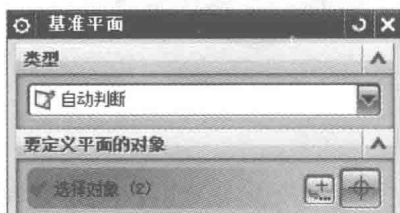


(a)

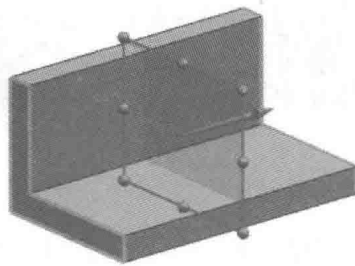


(b)

图 1-9 创建拉伸体



(a)



(b)

图 1-10 创建两个面的二等分基准面



图 1-11 【孔】对话框