



普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

中文版UG NX 7.0基础教程

ZHONGWENBAN UG NX 7.0 JICHUJIAOCHENG

毛炳秋 田卫军 李云霞 张俊 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材

中文版 UG NX 7.0 基础教程

毛炳秋 田卫军 李云霞 张俊 编著

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是针对美国UGS公司最新推出的CAD/CAE/CAM一体化软件——中文版UG NX 7.0编写的教科书。全书共8章，内容包括UG NX 7.0基础知识、绘制曲线、绘制草图、实体建模、曲面造型、装配设计、工程图和综合实例。每一章的最后一节均为操作实例，最后一章通过综合实例完整地介绍零件设计和装配设计等内容。同时，采用本书作为教科书和培训用书的教师，可通过华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）免费下载与本书配套的全部实例文件及习题中全部操作建模题的答案，详见本书前言。

本书面向UG软件的初级和中级用户，除了可作为高等院校机械类相关专业开设的UG软件课程的教材使用外，还可以作为各种培训机构的培训教材，以及企事业单位相关专业技术人员从事三维建模工作的理想参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有·侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

中文版UG NX 7.0基础教程/毛炳秋等编著. —北京：电子工业出版社，2010.11

（普通高等教育机械类“十二五”规划系列教材）

ISBN 978-7-121-12111-1

I. ①中… II. ①毛… III. ①计算机辅助设计—应用软件，UG NX 7.0—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第207913号

策划编辑：余 义

责任编辑：刘真平

印 刷：北京京师印务有限公司

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：16.25 字数：416千字

印 次：2010年11月第1次印刷

印 数：4000册 定价：29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88258888。

前 言

UG 软件是美国 UGS 公司推出的 CAD/CAE/CAM 一体化软件，它的功能覆盖了产品设计开发的整个过程，拥有集成的产品开发环境。除具有强大的实体造型、曲面造型、模拟装配、工程图生成等设计功能外，还具有机构运动分析、动力学分析、有限元分析、仿真运行等功能；可对建立的三维模型直接生成数控加工代码，用于产品的实际加工；通过网络可以实现设计人员之间数据相关、资源共享，实现多人异地协同工作；利用 UG 软件提供的参数化设计功能，可对常用零部件建立部件族，建模时可直接通过输入控制参数进行调用；利用 UG 软件内嵌的 Open GRIP 语言等可实现二次开发；UG 软件还支持 C++、Java 等常用编程语言，实现面向对象的程序设计。因此，UG 软件广泛应用于机械、汽车、航空、电器等众多领域。

本书介绍的是最新版本的中文版 UG NX 7.0 软件的基本功能模块，以产品设计开发的一般过程为主线，通过大量详尽的实例，深入浅出地介绍了 UG 软件的 CAD 功能。通过学习本书，能使初学者在较短时间内掌握 UG 软件的基本操作方法，并运用于实际工作中。

本书编著的指导思想是加强基本理论、基本方法和基本技能的培养，在此基础上以建模为主线，注重操作技能的培养。从曲线和草图入手，逐步向曲面和三维实体延伸；从建立基本形体起步，不断向结构复杂的零件级实体模型深入，最终以灵活掌握常用机械零部件的设计建模、装配建模和工程图生成方法为目的，注重应用性和工程化。

参加本书编著工作的有：毛炳秋（第 1、3、7、8 章）、田卫军（第 5、6 章）、李云霞（第 4 章）、张俊（第 2 章），由毛炳秋负责全书的统稿和校核。

由于编者水平所限，缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。感谢您选择并阅读本书。为便于阅读和操作训练，您可以从以下网站免费下载本书中的全部实例文件及习题中全部操作建模题的答案：①请登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）；②请在“图书搜索”中输入本书书名，并进行检索；③检索到本书后，请单击封面图标进入本书专栏区；④请单击专栏区中“延伸阅读”模块下的相关链接即可进行下载。

如果您在阅读过程中遇到任何疑问，可发送电子邮件至编者邮箱：maobqiu@163.com。

编 者

2010 年 7 月

目 录

第 1 章 中文版 UG NX 7.0 基础知识	1
1.1 UG NX 7.0 界面	1
1.1.1 UG NX 7.0 软件的启动与退出	1
1.1.2 UG NX 7.0 软件的主要功能模块介绍	2
1.1.3 UG NX 7.0 软件的界面	3
1.1.4 工具条的定制	5
1.2 UG NX 文件管理	6
1.2.1 新建部件文件	6
1.2.2 打开与保存部件文件	7
1.2.3 关闭部件文件	8
1.2.4 导入与导出部件文件	9
1.3 UG NX 7.0 的基本操作	10
1.3.1 鼠标与键盘操作	10
1.3.2 视图操作	11
1.3.3 首选项设置	13
1.3.4 图层设置	14
1.3.5 编辑对象显示	16
1.3.6 显示与隐藏对象	16
1.4 UG NX 7.0 常用工具	17
1.4.1 点构造器	17
1.4.2 矢量构造器	19
1.4.3 类选择器	20
1.4.4 坐标系	20
1.5 信息查询与帮助系统	21
1.5.1 信息查询	21
1.5.2 帮助系统	22
思考题与操作题	22
第 2 章 绘制曲线	23
2.1 绘制点	23
2.1.1 点	23
2.1.2 点集	23
2.2 绘制曲线	27
2.2.1 基本曲线	27

2.2.2	矩形	33
2.2.3	正多边形	34
2.2.4	椭圆	35
2.2.5	样条曲线	36
2.2.6	螺旋线	39
2.3	编辑曲线.....	41
2.3.1	曲线倒斜角	41
2.3.2	编辑圆角	43
2.3.3	修剪曲线	44
2.3.4	分割曲线	45
2.3.5	偏置曲线	47
2.3.6	桥接曲线	49
2.3.7	连接曲线	51
2.3.8	投影曲线	52
2.3.9	镜像曲线	53
2.3.10	相交曲线	53
2.3.11	抽取曲线.....	54
2.3.12	剖切曲线	57
2.4	操作实例.....	59
	思考题与操作题.....	61
第3章	绘制草图	63
3.1	草图界面与参数预设置.....	63
3.1.1	草图平面的确定	63
3.1.2	草图参数设置	65
3.2	草图曲线绘制.....	66
3.2.1	轮廓	66
3.2.2	基本曲线	69
3.2.3	矩形、样条线与派生直线.....	70
3.3	草图曲线编辑.....	71
3.3.1	快速修剪与快速延伸.....	72
3.3.2	圆角与拐角	74
3.3.3	偏置曲线、投影曲线与镜像曲线.....	75
3.3.4	参考曲线转换	77
3.4	草图约束.....	77
3.4.1	几何约束	77
3.4.2	尺寸约束	79
3.5	操作实例.....	81
	思考题与操作题.....	83

第 4 章 实体建模85

4.1 基本成形特征.....85

4.1.1 长方体85

4.1.2 圆柱86

4.1.3 圆锥87

4.1.4 球88

4.2 布尔运算.....89

4.2.1 求和89

4.2.2 求差90

4.2.3 求交90

4.3 参考特征.....91

4.3.1 基准轴91

4.3.2 基准平面94

4.4 扫描特征.....97

4.4.1 拉伸97

4.4.2 回转99

4.4.3 沿引导线扫掠100

4.4.4 管道101

4.5 编辑成形特征.....102

4.5.1 孔102

4.5.2 凸台106

4.5.3 腔体108

4.5.4 垫块111

4.5.5 键槽112

4.5.6 开槽115

4.6 特征操作.....116

4.6.1 拔模116

4.6.2 边倒圆118

4.6.3 倒斜角120

4.6.4 抽壳121

4.6.5 螺纹121

4.6.6 缝合123

4.6.7 修剪体123

4.6.8 镜像特征与镜像体.....124

4.6.9 实例特征126

4.7 操作实例.....129

思考题与操作题.....132

第 5 章 曲面造型	136
5.1 由点构建曲面	136
5.1.1 通过点构造面	136
5.1.2 从极点构造面	138
5.1.3 从点云构造面	139
5.2 由线构造面	140
5.2.1 直纹面	140
5.2.2 通过曲线组构造面	142
5.2.3 通过曲线网格构造面	144
5.2.4 扫掠面	145
5.3 编辑曲面	146
5.3.1 偏置曲面	147
5.3.2 修剪和延伸曲面	148
5.3.3 圆角曲面	150
5.4 操作实例	152
5.4.1 头盔模型	152
5.4.2 酒瓶模型	158
5.4.3 鱼缸模型	163
思考题与操作题	167
第 6 章 装配设计	169
6.1 装配结构与建模方法	169
6.1.1 装配结构	169
6.1.2 装配建模方法	170
6.1.3 添加组件	171
6.1.4 新建组件	172
6.1.5 创建组件阵列	172
6.1.6 替换组件	174
6.1.7 移动组件	175
6.1.8 WAVE 几何链接器	176
6.1.9 装配导航器	177
6.2 装配约束	178
6.2.1 接触对齐	179
6.2.2 角度	180
6.2.3 中心	180
6.2.4 同心	181
6.2.5 距离	182
6.2.6 平行	182
6.2.7 垂直	182

6.3	爆炸图	183
6.3.1	创建爆炸图	183
6.3.2	自动爆炸组件	183
6.3.3	编辑爆炸图	184
6.3.4	取消爆炸组件	184
6.3.5	删除爆炸图	184
6.4	装配查询与分析	184
6.4.1	部件信息查询	185
6.4.2	干涉检查与间隙分析	185
6.5	操作实例	186
	思考题与操作题	190
第 7 章	工程图	191
7.1	图纸管理	191
7.1.1	新建图纸页	191
7.1.2	编辑图纸页	193
7.1.3	打开图纸页	193
7.1.4	删除图纸页	193
7.1.5	制图界面的参数设置	194
7.2	建立视图	194
7.2.1	建立基本视图	195
7.2.2	建立投影视图	197
7.2.3	建立剖视图	198
7.2.4	建立局部放大图	201
7.2.5	编辑视图	202
7.3	图样标注	204
7.3.1	尺寸标注	204
7.3.2	文字及符号标注	207
7.4	工程图样	211
7.5	操作实例	212
7.5.1	零件图	212
7.5.2	装配图	219
	思考题与操作题	222
第 8 章	综合实例	225
8.1	螺旋千斤顶结构与工作原理	225
8.2	千斤顶零件设计	227
8.2.1	底座 1 建模	227
8.2.2	螺套 2 建模	228
8.2.3	紧定螺钉 3 建模	232
8.2.4	螺杆 4 建模	233

8.2.5 绞杠 5 建模236

8.2.6 压盖 6 建模236

8.2.7 紧定螺钉 7 建模239

8.3 千斤顶装配设计239

8.3.1 导入底座 1240

8.3.2 安装螺套 2240

8.3.3 安装紧定螺钉 3241

8.3.4 安装螺杆 4242

8.3.5 安装绞杠 5243

8.3.6 安装压盖 6244

8.3.7 安装紧定螺钉 7244

思考题与操作题.....245

参考文献246

第 1 章

中文版 UG NX 7.0 基础知识

UG 软件是由美国 Unigraphics Solutions of EDS 公司开发的 CAD/CAM/CAE 一体化软件,在航空、汽车、机械、电子电器等工业领域已经得到了广泛应用。该软件的功能覆盖了从概念设计、功能设计、工程分析、加工制造到产品发布的整个产品开发过程。

本章主要介绍 UG 软件的基本概念、主要功能模块、软件界面、文件管理、基本操作、常用工具、信息查询等有关内容。

1.1 UG NX 7.0 界面

1.1.1 UG NX 7.0 软件的启动与退出

1. 启动 UG NX 7.0 软件

启动 UG NX 7.0 软件的方法有三种。

(1) 选择快捷菜单【开始】|【程序】|【UGS NX 7.0】|【NX 7.0】, 可以启动 UG NX 7.0 软件, 如图 1-1 所示。系统加载 UG NX 7.0 启动程序, 屏幕上出现启动画面, 如图 1-2 所示。软件启动后初始界面如图 1-3 所示。此时还不能进行实际操作, 通过新建部件文件或打开已建立的文件, 进入相应模块后才能操作。



图 1-1 用快捷菜单启动 UG 软件

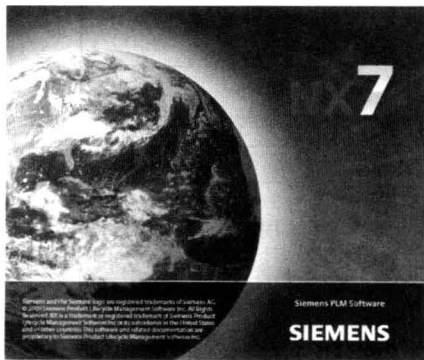


图 1-2 UG NX 7.0 启动画面

(2) 双击桌面上的快捷图标可以启动 UG NX 7.0 软件, 如图 1-4 所示, 后面的过程与上一种方法相同。

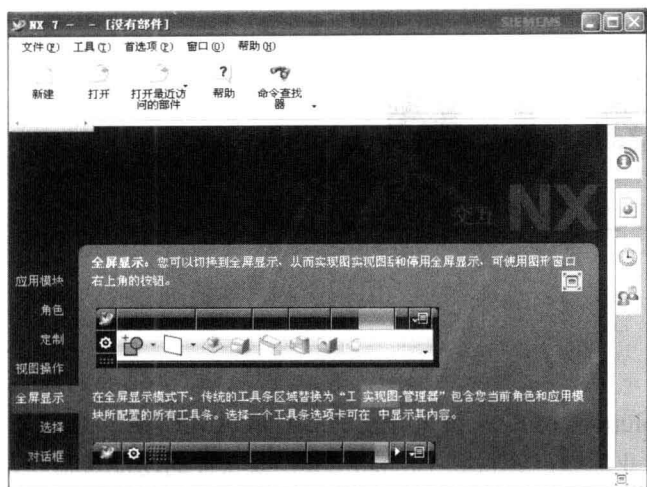


图 1-3 UG NX 7.0 启动后的初始界面

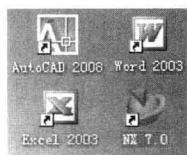


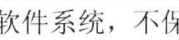
图 1-4 用桌面图标启动 UG 软件

(3) 双击已有的 UG 文件（如*.prt 格式），可以启动 UG NX 7.0 软件，同时打开该文件。

2. 退出 UG NX 7.0 软件

当完成操作工作后可退出 UG NX 7.0 软件，退出方法有两种。

- (1) 选择菜单【文件】|【退出】，可以退出 UG NX 7.0 软件，如图 1-5 所示。
- (2) 单击软件主窗口右上角的“关闭”按钮.

如果关闭 UG NX 软件前，对现有对象进行了修改或做了新的操作而未保存，则系统将弹出如图 1-6 所示的“退出”对话框，提示是否真的退出，退出时是否保存已做的修改。单击“是-保存并退出”按钮，退出软件系统，并保存已做的修改；单击“否-退出”按钮，退出软件系统，不保存已做的修改；单击“取消”按钮，则不退出软件系统。

如果关闭 UG NX 软件前做了保存，则不会弹出上述对话框。

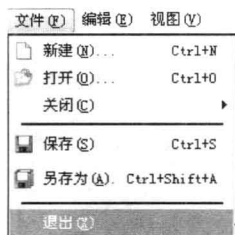


图 1-5 用菜单选项退出 UG 软件

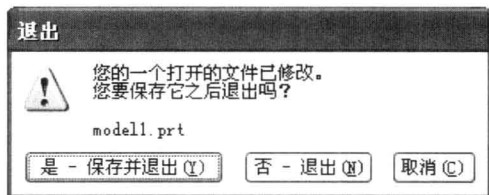


图 1-6 “退出”对话框

1.1.2 UG NX 7.0 软件的主要功能模块介绍

UG 软件的各种功能都是通过相应的应用模块来实现的，每一个应用模块都是软件的一部分，它们既相对独立，又相互关联。现对 UG 软件的几个主要应用模块及其功能做简要介绍。

1. 基本环境模块

基本环境是所有应用模块的公共运行平台,在该模块下可以新建部件文件,打开已经存在的部件文件,改变部件显示状态,分析部件,输出图纸,执行外部程序,使用在线帮助等。

2. 建模模块

建模模块是UG软件三维造型模块,也是应用最多的模块。设计者可以利用该模块自由地表达自己的设计思想,展示自己的设计才能。在该模块中曲线功能和曲面功能得到充分的体现,灵活而又形象的工具既可以缩短熟悉软件的时间,又可以提高操作的速度。

3. 装配模块

利用装配模块可以进行产品的虚拟装配。该模块支持“自底向上”和“自顶向下”两种装配模式;可以跨越装配层直接访问装配体中的任何部件、组件或子装配体;支持装配过程中的“上下文设计”方法,可在装配模块中改变部件的设计模型。

4. 制图模块

制图模块用于制作平面工程图。它具有制作平面工程图的所有功能,既可以根据已建立的产品三维模型自动生成平面工作图,又可以利用其曲线功能直接绘制平面图。当然,UG软件的功能优势并不在于平面图形的绘制。

除上述模块外,UG软件还包含了加工模块、运动仿真模块、外观造型设计模块、钣金模块等20多个模块。

如果需要一个应用模块切换到另一个应用模块,可单击标准工具条上的“开始”按钮开始,在下拉菜单中选择相应的模块,如图1-7所示。

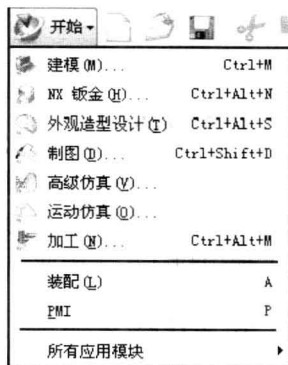


图 1-7 切换应用模块

1.1.3 UG NX 7.0 软件的界面

启动UG软件后,进入到不同的模块将显示不同的界面。现以建模模块为例介绍UG软件界面的组成,如图1-8所示。进入建模模块后UG工作界面包括标题栏、菜单栏、工具条、工作区、提示栏、状态栏、资源条等。

1. 标题栏

标题栏主要显示软件的版本、所在模块、当前正在操作的部件文件名称等信息,以及窗口操作按钮(最小化、最大化、关闭)。对于已经做了修改,但尚未保存的部件文件,标题栏还会显示“(修改的)”提示。

2. 菜单栏

菜单栏包含软件的主要功能命令,系统所有的命令和设置选项都归置其中。根据各个命令的功能进行分类,划分为若干个主菜单。单击任一主菜单,都会展开下拉式子菜单,其中包含所有与该功能相关的命令选项。

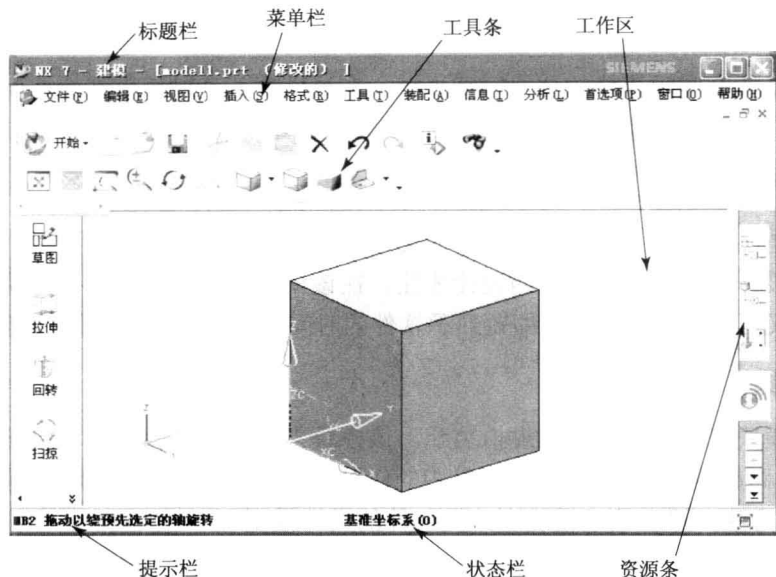


图 1-8 UG 界面的组成

3. 工具条

工具条中每一个按钮都对应着一个不同的操作命令，并且工具条中的每一个命令都以图标形式形象地表示命令的功能。使用工具条中的按钮可以免除用户在菜单中查找命令的烦琐，更方便用户使用。因此，使用工具条中的按钮发出操作命令是使用最多的一种方式。

4. 工作区

工作区是 UG 软件操作的主要区域，也称图形窗口。模型的创建、编辑、修改、装配、分析、演示等操作都在该区域完成。

5. 提示栏

提示栏用于提示用户如何进行下一步操作。执行每一步命令时，软件都会自动在提示栏内显示怎样进行下一步操作。

6. 状态栏

状态栏用于显示当前操作的结果、鼠标所在位置、图形对象的类型或名称等属性，以帮助用户了解当前所处的状态。状态栏与提示栏处于同一行，位于右端。

使用 UG 软件时，要时刻注意提示栏和状态栏内显示的信息，根据这些信息了解下一步要做的操作及相关操作的结果，以便及时做出调整，这对于初学者尤为重要。

提示栏通常放置在工作区的左下方，也可以放置在左上方，可选择菜单【工具】|【定制】，在弹出的“定制”对话框的“布局”标签中进行设置，如图 1-9 所示。



图 1-9 提示栏与状态栏位置的设置

7. 资源条

资源条分为装配导航器、部件导航器、历史记录、加工向导等选项。装配导航器用于显示装配结构，并可以对装配关系进行操作；部件导航器用于显示用户建模过程中的操作记录，可清晰地了解建模的次序和形体对象之间的关系，便于用户查找。也可以直接在导航器中对各种特征对象进行编辑和修改参数。

1.1.4 工具条的定制

工具条在窗口中的放置方式有两种：一种是在绘图区域的四周靠边放置（称为入坞），以尽量减少对绘图区域的挤占；另一种是游离于绘图区域内的任何位置（称为出坞），从外观上看类似于对话框，如图 1-10 所示。

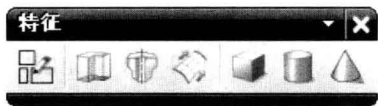


图 1-10 游离的工具条

首次启动 UG 软件时，系统显示的工具条及工具条上的图标按钮都是默认的，用户可以根据自己的需要重新定制个性化工具条，具体操作方法如下。

1. 工具条的显示与隐藏

UG 软件各模块的工具条很多，为了使用户能拥有较大的图形操作窗口，通常将常用的工具条放置在窗口上，不用或暂时不用的工具条隐藏起来。显示与隐藏工具条的方法有两种。

(1) 选择菜单【工具】|【定制】，系统弹出“定制”对话框，如图 1-11 所示。

(2) 鼠标指向任意一个已经打开的工具条，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单的最下方选择【定制】选项，系统弹出“定制”对话框。

在“定制”对话框的“工具条”标签中进行设置。在工具条列表中选中某工具条名称前面的复选框，则该工具条立刻显示在窗口中；若去除某工具条名称前面的复选框，则该工具条立刻被隐藏。

当工具条处于游离状态时，可直接单击工具条右上角的“关闭”按钮将其隐藏。

2. 工具条上按钮图标的显示与隐藏

工具条上图标按钮的显示与隐藏方式有两种。

(1) 显示相应的工具条，在“定制”对话框中选择“命令”标签，在“类别”列表中选择工具条名称（如“特征”），在“命令”列表中显示该工具条的全部图标按钮的名称，用鼠标选择需要显示的按钮名称（如“沿引导线扫掠”）并将其拖曳到工具条上，则在工具条上显示该图标按钮，如图 1-12 所示。

(2) 在已显示的工具条右端单击“工具条选项”图标，在显示的快捷菜单中选择相应的图标，则该图标即加入到工具条上，快捷菜单中该命令图标前面会出现选中标记，如图 1-13 所示。若要隐藏工具条上某一图标按钮，则用同样的方法在快捷菜单中选择已显示的带选中标记的图标，则该图标即从工具条上被去除，快捷菜单中该命令图标前面的选中标记消失。



图 1-11 “定制”对话框

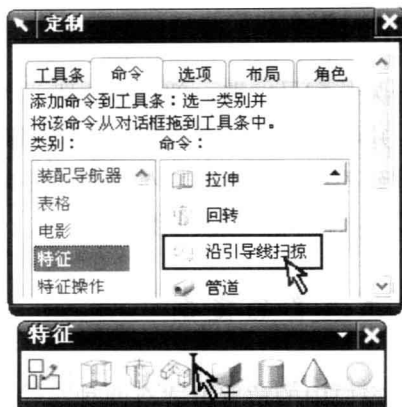


图 1-12 图标按钮的显示



图 1-13 图标按钮的显示与隐藏

1.2 UG NX 文件管理

1.2.1 新建部件文件

新建部件文件的方法有两种，一种是选择菜单【文件】|【新建】，弹出“新建”对话框，如图 1-14 所示；另一种是单击标准工具条上的“新建”按钮，弹出“新建”对话框。下面就“新建”对话框中各选项的输入或设置加以说明。

1. 选择文件类型标签

文件类型包括模型、图纸、仿真、加工等，如图 1-14①所示。建模时应选择“模型”，对应的部件文件格式为*.prt。

2. 选择建模时使用的尺寸单位

尺寸单位包括公制单位毫米和英制单位英寸两种，如图 1-14②所示。

3. 命名文件

在“名称”输入框内输入部件文件的名称，如图 1-14③所示。

4. 选择部件文件放置的目录

在“文件夹”输入框内输入部件文件放置目录的名称，或单击输入框右侧的“浏览”按钮，通过文件目录浏览器选择部件文件存放的目录，如图 1-14④所示。

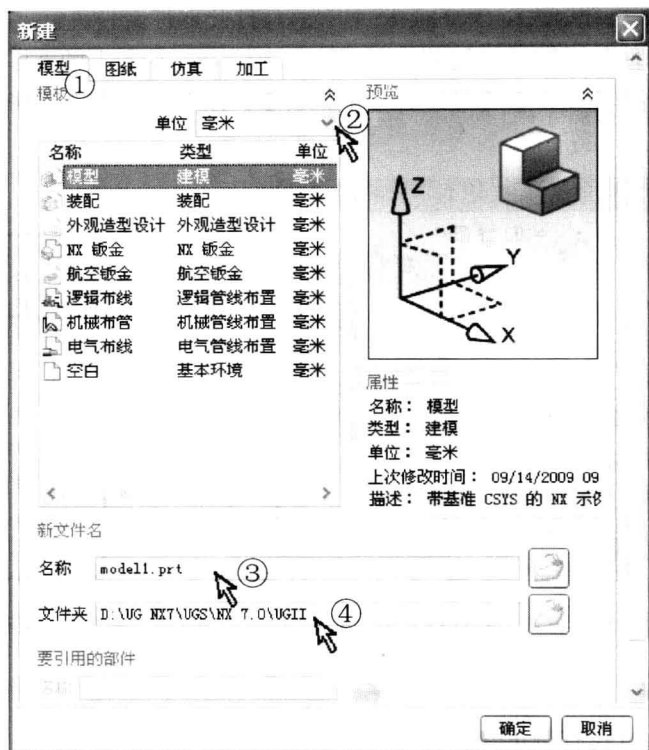


图 1-14 “新建”对话框

“新建”对话框中其他选项按默认设置，所有选项均输入或设置后，单击“确定”按钮完成新部件文件的建立，并进入建模工作界面。

- ⚠ 新建部件文件时，一旦指定了尺寸单位，文件建立后就不能再更改。
- ⚠ 中文版 UG NX 7.0 软件不识别中文文件名和中文路径名，在进行文件管理时特别要加以注意。

1.2.2 打开与保存部件文件

1. 打开部件文件

打开部件文件的方法有两种，分别是：

- (1) 选择菜单【文件】|【打开】，系统弹出“打开”对话框，如图 1-15 所示。
- (2) 单击标准工具条上“打开”按钮，系统弹出“打开”对话框。

下面就“打开”对话框中各选项的输入或设置加以说明。

- (1) 在“查找范围”下拉列表框中选择要打开的部件文件存放的目录，如图 1-15①所示。
- (2) 在“文件类型”下拉列表框中选择要打开的部件文件的类型，如图 1-15②所示。
- (3) 在文件列表框中选择要打开的部件文件，则该文件名自动输入“文件名”下拉列表框中，如图 1-15③所示，其他选项按默认设置。