



附多媒体教学光盘

举一反三



UG

中文版 机械设计实战训练

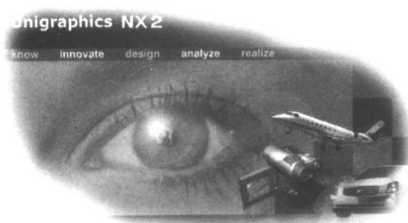
老虎工作室
朱 凯
黄业清
冯 辉 编著

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

举一反三——

UG 中文版机械设计实战训练

老虎工作室 朱 凯 编著
黄业清
冯 辉



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

UG 中文版机械设计实战训练/老虎工作室编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.10
(举一反三)

ISBN 7-115-12640-2

I. U... II. 老... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 106869 号

内 容 提 要

UG 是当今最流行的 CAD/CAE/CAM 一体化软件。UG NX 2 是 UG 系列软件的最新版本, 由多个应用模块组成, 使用这些模块, 可以实现工业设计、绘图、装配、辅助制造和分析的一体化。

本书共分 14 章, 主要介绍了 UG NX 2 的基本曲线功能、复杂曲线功能、参数曲线的应用、基本体素特征建模、扩展特征建模和特征操作、成形特征和直接建模操作、曲面造型功能、工程图功能、装配功能以及 UG/Open API 二次开发功能。通过对本书的学习, 读者可以在实际练习的过程中快速提高应用水平。

为了方便读者学习, 本书的配套光盘中收录了全部实例文件和典型实例操作过程的动画演示文件, 并配有全程语音讲解, 读者可以参考使用。

本书面向 UG 的初中级用户, 是很好的 UG 培训教材。本书既适合于大中专院校的机械及相关专业学生使用, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD 参考资料。

举一反三——UG 中文版机械设计实战训练

- ◆ 编 著 老虎工作室 朱 凯 黄业清 冯 辉
责任编辑 李永涛
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线: 010-67132692
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 26
字数: 627 千字 2004 年 10 月第 1 版
印数: 1—8 000 册 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12640-2/TP · 4198

定价: 42.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223



老虎工作室

主 编： 沈精虎

编 委： 许曰滨 黄业清 杜俭业 姜 勇 宋一兵
谭雪松 向先波 毕丽蕴 高长铎 田博文
郭万军 詹 翔 宋雪岩 周 锦 冯 辉
王海英 李 仲 马 震 蔡汉明 张 琴
赵 晶 张 伟 朱 凯 彭 智 张艳花
孙海侠 姜继红 李晓武 姚育成 杨平辉

内容和特点

UG 软件作为美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司的旗舰产品, 是当今最流行的 CAD/CAE/CAM 一体化软件, 为用户提供了集成最先进的技术和一流实践经验的解决方案, 能够把任何产品构想付诸于实际。UG NX 2 是 UG 系列软件的最新版本, 由多个应用模块组成, 使用这些模块, 可以实现工业设计、绘图、装配、辅助制造和分析的一体化。

本书作者从事 CAD/CAE/CAM 的应用和研究工作多年, 具有丰富的 UG 使用经验, 为了更好地帮助读者掌握 UG NX 2 软件的使用方法, 本书特别注重了内容的实用性, 不仅介绍了 UG NX 2 系统常用的操作功能, 并且针对每个功能模块给出了典型的操作实例, 力求使读者熟悉和掌握 UG 的各种操作功能。同时, 本书还注重对读者动手能力的培养, 针对每个典型实例, 从易到难地给出了 3 个不同层次的操作练习题, 并介绍了其主要的操作过程和操作思路, 使读者在实际练习的过程中能快速提高应用水平。

全书共分 14 章, 各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 介绍 UG NX 2 的特点、用户界面和基本环境。
- 第 2 章: 介绍 UG NX 2 的基本操作功能。
- 第 3 章: 介绍 UG NX 2 基本曲线功能的应用。
- 第 4 章: 介绍 UG NX 2 复杂曲线功能的应用。
- 第 5 章: 介绍 UG NX 2 参数曲线的应用。
- 第 6 章: 介绍 UG NX 2 基本体素特征建模。
- 第 7 章: 介绍 UG NX 2 的扩展特征建模和特征操作。
- 第 8 章: 介绍 UG NX 2 的成形特征和直接建模操作。
- 第 9 章: 介绍 UG NX 2 的曲面造型功能。
- 第 10 章: 介绍 UG NX 2 的工程图功能。
- 第 11 章: 介绍 UG NX 2 的装配功能。
- 第 12 章: 常用工程零件实体建模操作实例。
- 第 13 章: 工程机械装配实例。
- 第 14 章: UG/Open API 二次开发功能。

读者对象

本书面向 UG 的初中级用户, 是很好的 UG 培训教材。本书既适合于大中专院校的机械及相关专业学生使用, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD 参考资料。

配套光盘内容简介

为了便于读者学习，我们将书中实例所涉及到的全部操作文件都收录到本书的配套光盘中，主要分为两大部分：

一、“prt”文件夹

该文件夹中包含了本书所涉及的所有 UG 源文件，其内容是按照书中的章节来组织的，例如实例文件“/7/7.3.prt”就对应本书第 7 章 7.3 小节中的操作实例。

注意：由于 UG 软件不支持中文路径，所以如果读者要把实例文件拷贝到自己的计算机上（如果要修改文件，必须去掉文件的“只读”属性），所起的文件夹和文件名都必须使用英文，这样才能通过 UG 软件打开该实例文件。

二、“操作录像”文件夹

光盘的“操作录像”文件夹下收录了书中一些典型实例的操作过程录像文件，它们的名称和“prt”文件夹中实例名称的命名方式一致，读者可以对应起来进行学习。录像文件是“*.avi”格式的，用常用的视频播放软件即可观看。

配套光盘的使用方法

一、运行环境

- 硬件环境：奔腾 400MHz 以上多媒体计算机，最好有 64MB 内存（推荐 128MB 内存）。
- 软件环境：Windows 98/Me/NT/2000/XP，并安装了 UG NX 2 软件和视频播放软件。

二、使用方法

在计算机中安装并运行 UG NX 2 软件，通过该软件打开光盘中对应于各章的实例文件，即可观察到实例模型的效果。

对于实例操作的视频文件只要安装了常用的视频播放软件后，双击该文件即可观看。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子函件 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2004 年 8 月

第 1 章 UG NX 2 简介	1
1.1 UG 软件的特点	1
1.2 UG NX 2 用户界面	2
1.3 UG NX 2 的基本环境	3
1.3.1 鼠标和功能键的使用	3
1.3.2 UG NX 2 基本操作流程	4
1.3.3 UG NX 2 环境设置	5
第 2 章 UG NX 2 基本操作	7
2.1 常用对象操作命令	7
2.1.1 文件导入和导出功能	7
2.1.2 对象布局	7
2.1.3 对象操作	9
2.1.4 典型实例——对象操作	11
2.2 布尔操作	15
2.2.1 布尔操作种类	15
2.2.2 典型实例——布尔操作	15
2.3 定位操作	16
2.3.1 定位方式	16
2.3.2 典型实例——定位操作	17
2.4 其他功能菜单操作	21
2.4.1 坐标系操作	21
2.4.2 分析操作	22
2.4.3 信息操作	23
2.4.4 工具栏设置	23
第 3 章 基本曲线功能的应用	25
3.1 基本曲线的创建	25
3.1.1 点和点集	25
3.1.2 直线	26

3.1.3	圆弧和圆	27
3.1.4	矩形和多边形	28
3.1.5	曲线倒角	28
3.1.6	平面	28
3.2	基本曲线的操作与编辑	29
3.2.1	偏置曲线	29
3.2.2	裁剪曲线	30
3.2.3	曲线倒圆和编辑圆角	31
3.2.4	编辑曲线参数	32
3.2.5	分割曲线	33
3.2.6	裁剪角	33
3.3	典型实例 1——花瓣轮廓曲线	34
3.4	典型实例 2——蝶形垫片轮廓曲线	37
3.5	起步——菱形垫片曲线	38
3.6	进阶——挂钩曲线	40
3.7	提高——滑槽曲线	41
第 4 章	复杂曲线功能的应用	43
4.1	复杂曲线的创建	43
4.1.1	样条曲线	43
4.1.2	椭圆	44
4.1.3	抛物线和双曲线	44
4.1.4	一般二次曲线	45
4.1.5	螺旋线	46
4.1.6	规律曲线	46
4.2	复杂曲线的操作与编辑	47
4.2.1	桥接、简化和合并曲线	47
4.2.2	曲线的投影和组合投影	48
4.2.3	曲线相交	50
4.2.4	截面曲线	50
4.2.5	拉伸曲线	50
4.2.6	编辑弧长	51
4.3	典型实例 1——鼠标上表面轮廓线	51
4.4	典型实例 2——灯罩轮廓曲线	54
4.5	起步——壶嘴轮廓曲线	56
4.6	进阶——手柄轮廓曲线	57
4.7	提高——水壶轮廓曲线	59

第5章 参数曲线功能的应用 63

5.1 草图对象.....	63
5.1.1 创建草图平面.....	63
5.1.2 创建草图曲线.....	64
5.1.3 草图定位.....	64
5.1.4 草图重新附着.....	64
5.2 草图约束.....	64
5.2.1 几何约束.....	65
5.2.2 尺寸约束.....	65
5.2.3 约束操作.....	66
5.3 草图操作.....	66
5.3.1 镜像草图曲线.....	67
5.3.2 偏置提取的曲线.....	67
5.3.3 添加现有曲线和投影.....	67
5.3.4 编辑定义线串.....	68
5.4 典型实例——滑轨草图曲线.....	68
5.5 起步——V型连杆草图曲线.....	71
5.6 进阶——密封垫片草图曲线.....	72
5.7 提高——连动卡槽草图曲线.....	73

第6章 基本体素特征建模..... 77

6.1 基本体素特征.....	77
6.1.1 圆柱体.....	77
6.1.2 长方体.....	77
6.1.3 球体.....	78
6.1.4 圆锥体.....	78
6.1.5 管道.....	79
6.2 其他基本特征常用功能.....	80
6.2.1 创建基准特征.....	80
6.2.2 特征边倒圆.....	82
6.2.3 特征倒角.....	83
6.2.4 特征分割和裁剪.....	84
6.3 典型实例1——固定底座.....	85
6.4 典型实例2——球槽基座.....	87
6.5 起步——十字手柄.....	89
6.6 进阶——球形支撑.....	90
6.7 提高——管道接头.....	93

第 7 章 扩展特征建模和特征操作	97
7.1 创建扩展特征	97
7.1.1 拉伸特征	97
7.1.2 回转特征	98
7.1.3 扫掠特征	99
7.2 特征操作	99
7.2.1 拔锥操作	99
7.2.2 抽壳操作	100
7.2.3 引用操作	101
7.2.4 螺纹操作	102
7.3 典型实例 1——活塞套筒	104
7.4 典型实例 2——刹车片	111
7.5 典型实例 3——汽车后视镜	115
7.6 起步——果盘	117
7.7 进阶——旋轮	120
7.8 提高——手机	122
第 8 章 成形特征和直接建模	129
8.1 成形特征	129
8.1.1 孔特征	129
8.1.2 圆台特征	130
8.1.3 腔体特征	130
8.1.4 凸垫特征	131
8.1.5 键槽特征	132
8.1.6 沟槽特征	133
8.2 直接建模操作	134
8.2.1 重设面的大小	134
8.2.2 偏置区域	134
8.2.3 移动区域	135
8.3 典型实例 1——喷头盖	135
8.4 典型实例 2——水瓶压嘴	140
8.5 典型实例 3——烟灰缸	144
8.6 起步——遥控器外壳	147
8.7 进阶——齿轮滑槽	149
8.8 提高——手表	153

第 9 章 UG 曲面功能	161
9.1 曲面功能概述	161
9.2 由点创建曲面	162
9.2.1 由点构面操作	162
9.2.2 从点云创建曲面	163
9.3 由线创建曲面	163
9.3.1 直纹面	164
9.3.2 通过曲线	165
9.3.3 过曲线网格	165
9.3.4 扫掠	166
9.3.5 截面	168
9.4 曲面的操作与编辑	170
9.4.1 扩大曲面	171
9.4.2 延伸曲面	171
9.4.3 偏置曲面	172
9.4.4 移动曲面定义点	173
9.4.5 曲面的裁剪与编辑	174
9.4.6 曲面局部调整	174
9.5 典型实例 1——水龙头	176
9.6 典型实例 2——摩托车头盔	184
9.7 起步——水杯	189
9.8 进阶——握力器手柄	192
9.9 提高——汽车车身	196
第 10 章 UG 工程图功能	203
10.1 工程图与视图操作	203
10.1.1 工程图管理	203
10.1.2 视图操作	204
10.1.3 剖视图功能	207
10.1.4 典型实例 1——建立工程图	211
10.1.5 典型实例 2——视图操作	213
10.1.6 起步——增加多种视图	215
10.1.7 进阶——建立剖视图	217
10.1.8 提高——建立复杂剖视图	219
10.2 工程图标注功能	221
10.2.1 尺寸和形位公差标注	221
10.2.2 其他制图对象标注	223

10.2.3	典型实例——标注尺寸	225
10.2.4	起步——标注形位公差	226
10.2.5	进阶——工程图标注	228
10.2.6	提高——创建完整工程图	231
第 11 章	UG 装配操作	235
11.1	装配常用功能操作	235
11.1.1	装配部件操作	235
11.1.2	部件配对操作	236
11.1.3	装配爆炸图	237
11.1.4	部件的阵列与镜像	239
11.2	典型实例——工程传动门	240
11.3	起步——小型压缩气缸	248
11.4	进阶——手机	251
11.5	提高——工程台钳	255
第 12 章	常用工程零件实体建模	263
12.1	标准件类零件	263
12.1.1	典型实例——活节螺栓	263
12.1.2	起步——小圆螺母	267
12.1.3	进阶——六角螺栓	268
12.1.4	提高——蝶形螺母	269
12.2	传动类零件	271
12.2.1	典型实例——V 型带轮	271
12.2.2	起步——圆柱齿轮	277
12.2.3	进阶——圆锥齿轮	279
12.2.4	提高——圆锥齿轮丝杠	281
12.3	管道接头类零件	284
12.3.1	典型实例——四通接头	284
12.3.2	起步——折形弯管接头	287
12.3.3	进阶——弯管底座	289
12.3.4	提高——三向管道支座	291
12.4	车辆类零件	294
12.4.1	典型实例——车轮盖	294
12.4.2	起步——轮毂	298
12.4.3	进阶——牵引提环	300
12.4.4	提高——摇柄转盘	303
12.5	铸造壳体类零件	305

12.5.1	典型实例——箱体外壳.....	305
12.5.2	起步——阀体.....	311
12.5.3	进阶——泵体外壳.....	314
12.5.4	提高——减速器外壳.....	317
第 13 章	工程机械的装配.....	323
13.1	典型实例——工程传动拉杆装配.....	323
13.2	起步——真空泵装配.....	332
13.3	进阶——电动机装配.....	335
13.4	提高——传动轮装配.....	341
第 14 章	UG 二次开发.....	351
14.1	UG/OPEN API 接口概述.....	351
14.1.1	UG/OPEN API 的功能函数.....	351
14.1.2	UG/OPEN API 程序模式.....	352
14.1.3	系统环境配置.....	353
14.1.4	开发环境配置.....	354
14.2	用户界面开发.....	356
14.2.1	定制用户对话框.....	356
14.2.2	菜单应用.....	358
14.2.3	系统交互对话框.....	359
14.3	建模功能函数.....	360
14.3.1	部件操作函数.....	360
14.3.2	曲线操作相关函数.....	360
14.3.3	实体操作函数.....	361
14.4	典型实例——对话框控件应用.....	362
14.5	起步——创建简单对话框.....	373
14.6	进阶——多个对话框调用.....	377
14.7	提高——创建用户自定义特征“扇形凸轮”.....	386

第1章 UG NX 2 简介

UG 是集 CAD / CAE / CAM 一体化的三维参数化软件，是当今世界上最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一，广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。新版 UG NX 2 继承了原有 UG 软件各模块的用户操作功能，加强了与 I-DEAS 软件的集成应用，更加完善了其提供的集辅助设计、辅助制造和辅助管理等功能为一体的应用环境。

虽然最新版本的 UG 软件在其 CAD 等辅助设计模块上功能操作的变化不是很大，但 UG NX 2 提高了许多操作性能，大大简化了功能操作时的交互能力。本书以 UG NX 2 版本作为介绍对象，全面讲解它的使用方法和产品的设计过程。

1.1 UG 软件的特点

UG 每次的最新版本都代表了当时先进制造技术的发展前沿，很多现代设计方法和理论都能较快地在版本中体现出来。例如在并行工程中强调的几何关联设计、参数化设计等都是这些先进方法的体现。

UG 软件的主要新特点是：提供了一个基于过程的虚拟产品开发设计环境，使产品开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成，从而优化了企业的产品设计与制造；实现了知识驱动型自动化和利用知识库进行建模，同时能自上而下进行设计以确定子系统和接口，实现完整的系统库建模。

UG 软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能，而在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟，提高了设计的可靠性。同时，可用建立的三维模型直接生成数控代码用于产品的加工，其后处理程序支持多种类型的数控机床。另外，它所提供的二次开发语言 UG / Open GRIP、UG / Open API 简单易学，实现功能多，便于用户开发专用 CAD 系统。具体来说，该软件具有以下特点：

- 集成的产品开发环境；
- 产品设计相关性与并行协作；
- 基于知识的工程管理；
- 设计的客户化；
- 采用复杂的复合建模技术，可将各种建模技术融为一体；
- 用基于特征的参数驱动建模和编辑方法作为实体造型基础；
- 便捷的复杂曲面设计能力；
- 强大的工程图功能，增强了绘制工程图的实用性；
- 提供了丰富的二次开发工具。



UG 软件在产品的设计制造过程中，能充分体现并行工程的思想。在产品设计的早期，它的下游应用部门（如工艺部门、加工部门、分析部门等）就已经介入设计阶段，所以设计过程是一个可反馈、修改的过程。其强大的参数化功能能够支持模型的实时修改，系统能自动刷新模型，以满足设计要求。由此，这种设计过程不必等产品全部设计完，才进行下游工作，而是在产品初步设计后，就可进行方案评审，并不断修改设计，直到达到设计要求。应用 UG 软件进行产品设计的工作流程如图 1-1 所示。

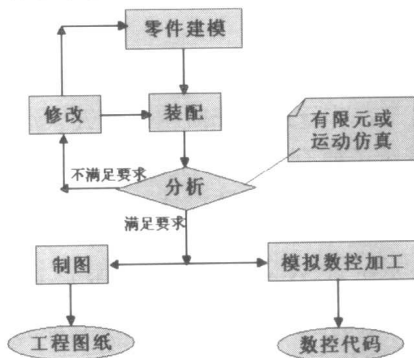


图1-1 UG 软件的工作流程

同时，UG 软件最新的 UG NX 版本系列还是其与 I-DEAS 软件进行整合的版本，实现了它们之间的互操作性。这两个系统彼此能互相访问，在一个集成环境中进行设计，也都可以对该设计进行分析或加工。用户可以充分利用两套软件的优势来优化自己的产品研发流程，获取更高的价值。两套系统之间保证双向变更的相关通知及更新，并保护设计意图，实现对历程树等的智能跟踪。按阶段，两套软件将逐步实现针对几何参数、模型文件、产品数据的互操作性。比如，在绘制产品的二维图形时，可以将 I-DEAS 的数据自动读入 UG NX 中，在草图设计中追加约束条件。

1.2 UG NX 2 用户界面

UG NX 2 沿用了其一贯的图形用户界面，它的界面在设计上简单易懂，用户只要了解各部分的位置与用途，就可以充分运用系统的操作功能，给自己的设计工作带来方便。UG NX 2 的工作窗口如图 1-2 所示。

在工作窗口中主要包括以下几个部分：菜单条、提示栏、状态栏、工具图标栏、工作层、操作对象和工作坐标系等。

菜单条包含了 UG NX 2 软件的所有功能命令。系统将所有的命令或设置选项予以分类，分别放置在不同的菜单项中，以方便用户的查询及使用。

UG NX 2 环境中还包含了丰富的操作功能图标，它们按照不同的功能分布在不同的工具图标栏中。每个工具图标栏中的图标按钮都对应着不同的命令，而且图标按钮都以图形的方式直观地表现了该命令的功能。当光标放在某个图标按钮上时，系统还会显示出该操作功能的名称，这样就可以免去用户在菜单中查找命令的工作，更加方便用户的使用。



图1-2 UG NX 2 的工作窗口

提示栏主要用来提示用户如何操作。执行每个命令时，系统都会在提示栏中显示用户必须执行的动作，或者提示用户下一个动作。状态栏主要用来显示系统或图形的当前状态。

坐标系是实体建模特别是参数化建模中必备的要素，UG NX 2 中的坐标系分两种坐标系：一个是工作坐标系，这是用户在建模的时候直接应用的坐标系；另一个是绝对坐标系。工作对象就是当前用户正在进行操作的 UG 模型。

图层和捕捉工具栏主要用于显示与设定当前工作的图层和进行捕捉选项的设置。这样可以使用户更加方便地操作和选取相关的对象。

1.3 UG NX 2 的基本环境

本节将介绍在 UG NX 2 基本环境中鼠标和功能键的使用，以及 UG NX 2 的基本操作流程和操作环境的设置。

1.3.1 鼠标和功能键的使用

在 UG NX 系统中，鼠标和键盘是用户设计时的工具，它们都有一些特殊的用法，下面就来介绍鼠标和键盘功能键的使用方法。

一、鼠标的使用

在 UG NX 系统中，系统缺省支持的是三键鼠标，而很多用户通常用的是两键鼠标，这



时键盘中的回车键就相当于三键鼠标的中键。在设计过程中鼠标键同 **Ctrl**、**Shift**、**Alt** 等功能键配合使用，可以快速地执行某类功能，这样可以大大提高设计效率。

下面以标准鼠标为例说明它常用的一些使用方式。以下 MB1 表示鼠标左键，MB2 表示鼠标中键，MB3 表示鼠标右键，“+”表示同时按住。

- MB1: 通常用于在系统中选择菜单命令。
- MB2: 确定。
- MB3: 通常用于显示快捷菜单。
- **Alt**+MB2: 取消。
- **Shift**+MB1: 在绘图工作区中表示取消选取一个对象，在列表框中表示选取一个连续区域的所有选项。
- **Ctrl**+MB1: 可在列表框中重复选取其中的选项。
- **Shift**+MB3: 打开针对一项功能应用的快捷菜单。
- **Alt**+**Shift**+MB1: 选取链接对象。

二、功能键的使用

在 UG NX 环境中，用户除了可以利用鼠标进行操作以外，还可以使用键盘上的按键来进行系统的设置与操作。一般在进行设置之前必须先将光标移到想要设置的选项上，接着再开始设置。用户使用最多的可能就是利用 UG NX 各种命令的快捷键来加速操作，各命令的快捷键都在菜单命令的后面加了标识（本书附录中将详细列出 UG NX 中常用操作命令的快捷键）。下面列出的是一些常用功能键的使用方法。

- **Tab** 键: 光标位置切换的功能键。它以对话框中的分隔线为界，每按一次 **Tab** 键，系统就会自动以分隔线为准，将光标往下切换。
- **Shift**+**Tab**: 在多重选取对话框中使单个显示框向后移动，只要当光标经过单个显示框时，其对应的对象便会在绘图工作区中高亮显示。
- 箭头键: 在单个显示框内移动光标到单个的单元，如下拉菜单的选项。
- 回车键: 在对话框中代表 **确定** 按钮。
- 空格键: 在工具图标被标识以后，按下空格键即可执行工具图标的功能。
- **Shift**+**Ctrl**+**L**: 交互的退出（限制使用）。

1.3.2 UG NX 2 基本操作流程

UG NX 2 的功能操作都是在零部件文件的基础上进行的，UG 的文件是以“filename.prt”格式存储的（当然也可以存为一些通用格式的设计文件）。下面介绍 UG NX 的基本操作流程。

- (1) 启动 UG NX 软件。
- (2) 如果是文件的初次设计，应该先建立一个新的文件。如果是修改一个已有的零件，可以打开已经存在的文件。
- (3) 根据设计需要，进入相应的设计功能模块，如建模、制图、装配或结构分析等模块。
- (4) 进行相关的准备工作，如坐标系、层和参数的预设置，为具体的设计指定相