



附带DVD教学光盘

UG

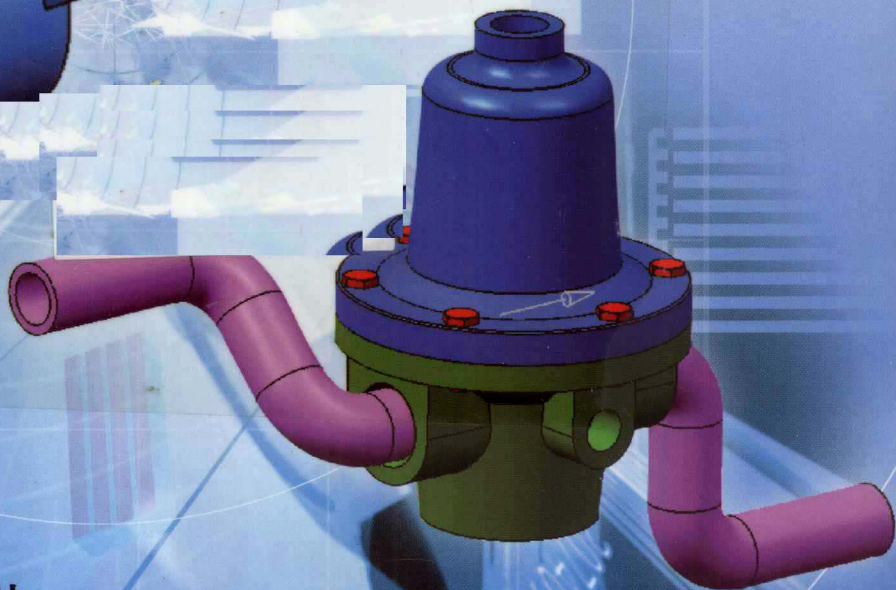
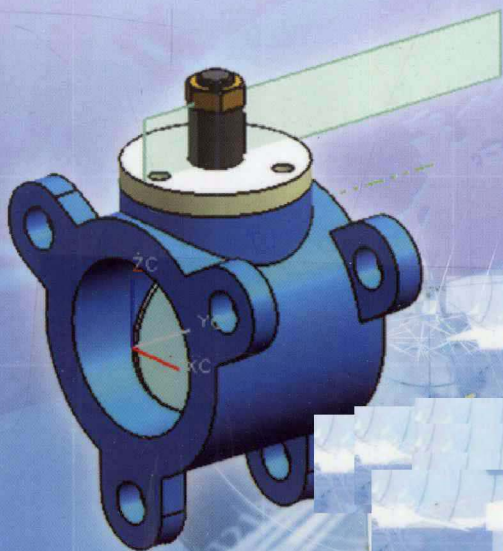
中文版



老虎工作室

关振宇 王竞艳 编著

习题精解



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

UG

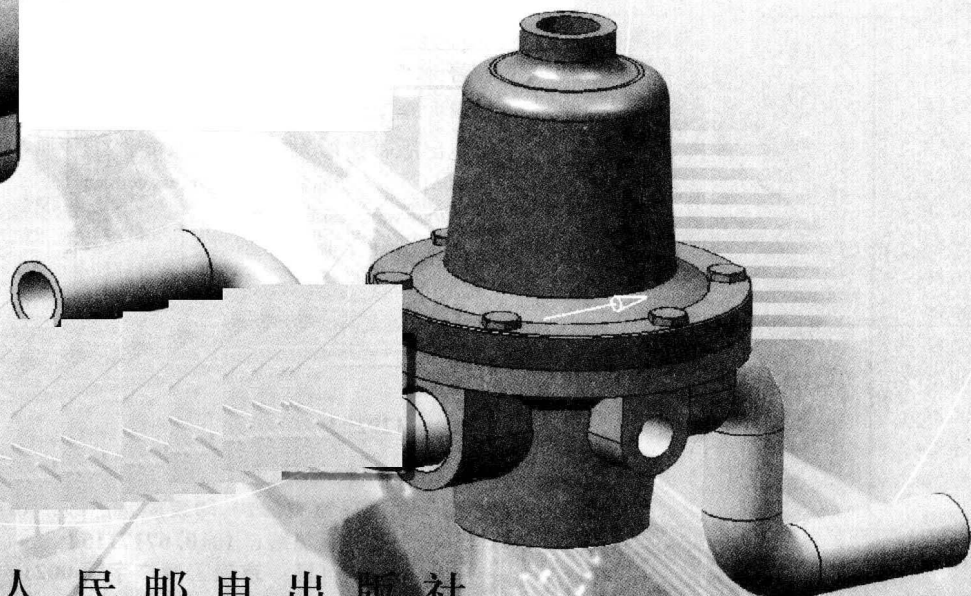
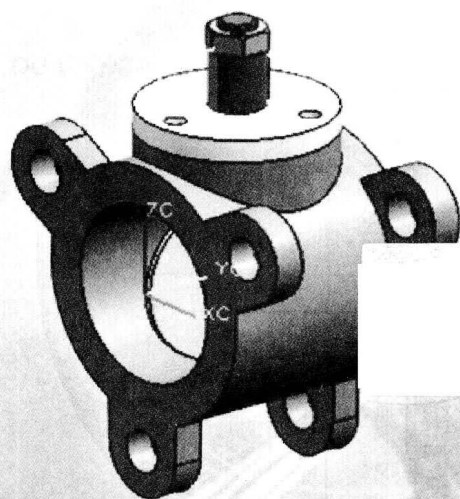
中文
版



老虎工作室

关振宇 王竞艳 编著

习题精解



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

UG中文版习题精解 / 关振宇, 王竞艳编著. — 北京:
人民邮电出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-115-24139-9

I. ①U… II. ①关… ②王… III. ①计算机辅助设计—
应用软件, UG NX—解题 IV. ①TP391.72-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第211808号

内 容 提 要

UG NX 是集 CAD/CAM/CAE 于一体的大型软件, 在产品设计、数控加工、工程分析和机构仿真等方面都有着十分广泛的应用。本书是关于 UG NX 设计操作的习题集, 习题的安排由易到难, 系统全面, 每一章都有针对单个功能的基本操作练习和综合性练习题, 并且对复杂的习题给出了操作步骤的详细提示图解。

全书共分 12 章, 内容包括系统环境和新增功能简介、基本功能练习、曲线基本功能练习、曲面特征练习、草图功能练习、实体建模练习、装配功能练习、机构运动分析练习、工程图练习、产品设计综合练习、CAM 加工应用基本操作练习和三轴平面铣加工操作练习。

为了方便读者学习, 本书的附带光盘中收录了全部的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 NX 软件的初中级用户, 可供高等院校的机械及相关专业学生使用, 也可以作为 UG NX 培训的辅助教材及企事业单位相关技术人员的参考资料。

UG 中文版习题精解

◆ 编 著 老虎工作室 关振宇 王竞艳
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>
中国铁道出版社印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13

字数: 317 千字

印数: 1-4 000 册

2011 年 1 月第 1 版

2011 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-24139-9

定价: 32.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号





老虎工作室

主 编：沈精虎

编 委：许曰滨 黄业清 姜 勇 宋一兵 高长铎
田博文 谭雪松 向先波 毕丽蕴 郭万军
宋雪岩 詹 翔 周 锦 冯 辉 王海英
蔡汉明 李 仲 赵治国 赵 晶 张 伟
朱 凯 臧乐善 郭英文 计晓明 孙 业
滕 玲 张艳花 董彩霞 郝庆文 田晓芳

UG NX 软件内容丰富且功能强大,在当今主流高端 CAD/CAE/CAM 软件中处于领先地位。本书通过习题的方式着重介绍设计、装配、工程图、运动仿真以及三轴数控铣加工等应用模块的使用方法,书中的所有习题都是作者精心准备的,具有较高的实用性。

内容和特点

本书的习题按照 UG 系统的功能模块来划分,并根据系统的特点,由浅入深,每章中既有针对单个功能的基本操作练习,也有难度较高的综合性练习,能够满足读者在不同阶段的需求。通过循序渐进的系统性和实战性的练习,读者能够更好地掌握基本功能和操作方法,深入了解软件的应用技巧,并提高解决实际问题的能力。书中对有一定难度的习题都给出了详细的操作步骤和提示图解,对初、中级读者有一定的参考价值。

全书共分 12 章,各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: UG NX 系统与新增功能简介。
- 第 2 章: 基本功能操作。
- 第 3 章: 曲线操作基本功能。
- 第 4 章: 曲面特征操作。
- 第 5 章: 草图功能操作。
- 第 6 章: 实体建模操作。
- 第 7 章: 装配操作。
- 第 8 章: 机构运动分析。
- 第 9 章: 工程图操作。
- 第 10 章: CAD 综合练习。
- 第 11 章: CAM 加工应用基本操作。
- 第 12 章: 平面铣加工操作。

读者对象

本书面向 UG NX 软件的初中级用户,可供高等院校的机械及相关专业学生使用,也可以作为 UG NX 培训的辅助教材及企事业单位相关技术人员的参考资料。

附盘内容及用法

本书附带光盘内容分为以下两部分。

1. 实例文件

为了方便读者学习,书中实例所涉及到的全部“.prt”文件都收录到配套光盘的“part”文件夹中,实例文件的名称和书中的习题名称相对应。例如,实例文件“\part\6\6-3.prt”就对应本书第 6 章中【练习 6-3】的操作初始文件,此外习题中还有其他用到的操作文件,也会放在附盘内,其名称在练习中已经给出。

2. 动画演示文件

为了帮助读者更好地学习本书,书中比较复杂的关键练习的操作过程都录制成了动画文



件，并配有全程语音讲解，收录到了配套光盘的“avi”文件夹中，其内容也是按照书中的章节来组织的，便于读者进行观看和对比学习。动画文件都是 avi 格式的，使用视频播放软件（如系统的媒体播放器等）即可观看。一般情况下，读者只需双击某个动画文件，就可以观看该文件所录制的习题操作过程。

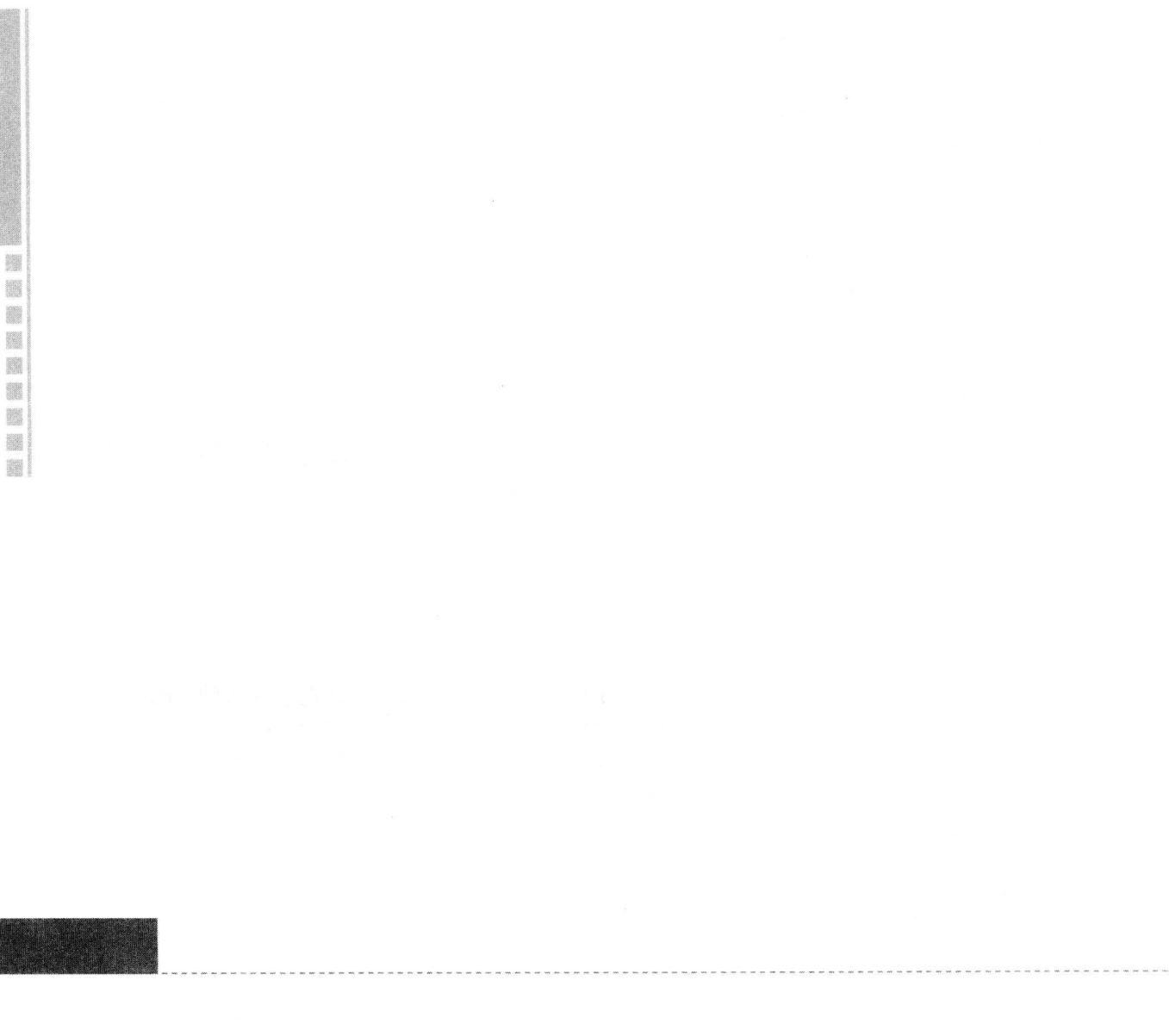
注意：播放“*.avi”文件之前要安装光盘根目录下的“tscc.exe”。

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。

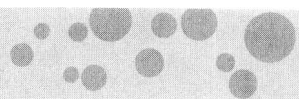
老虎工作室

2010 年 12 月



第 1 章 UG NX 6 系统与新增功能简介	1
1.1 UG NX 6 系统简介	1
1.1.1 UG NX 6 的工作环境	1
1.1.2 鼠标和功能键的使用	2
1.2 UG NX 6 新增功能简介	3
1.2.1 全屏模式	3
1.2.2 袖珍选择条	4
1.2.3 快捷访问工具菜单	4
1.2.4 资源工具条	4
1.2.5 工具条管理器	5
1.2.6 退出和关闭	5
1.2.7 动态截面线	5
1.2.8 点构造	6
1.2.9 矢量构造	6
1.2.10 相关性修剪	6
1.2.11 增强的孔特征	7
1.2.12 增强的布尔操作功能	7
1.2.13 参数化拆分体功能	8
1.2.14 补片开口功能	8
第 2 章 基本功能操作	9
2.1 常用菜单命令操作	9
2.1.1 文件操作	9
2.1.2 视图操作	11
2.1.3 分析和信息查询	12
2.1.4 首选项设置	14
2.2 对象操作	15
2.2.1 类选择器操作	15
2.2.2 复制特征操作	15
2.2.3 隐藏操作	16
2.2.4 移动操作	17
2.2.5 编辑对象显示操作	19
2.2.6 图层操作	19
2.3 点、线和面的基本操作	20
2.3.1 点操作	20
2.3.2 线操作	21
2.3.3 面操作	22
2.4 基准对象、坐标系和矢量的操作	23

2.4.1 基准对象操作.....	23
2.4.2 坐标系操作.....	24
2.4.3 矢量操作.....	24
2.5 布尔操作.....	25
2.6 定位操作.....	26
第3章 曲线操作基本功能	28
3.1 创建基本曲线.....	28
3.1.1 创建直线/圆弧操作	28
3.1.2 基本曲线操作.....	31
3.1.3 规则图形曲线操作	31
3.2 常用曲线操作.....	31
3.2.1 偏置曲线操作.....	31
3.2.2 桥接、简化和合并曲线操作	32
3.2.3 投影曲线操作.....	32
3.2.4 镜像曲线操作.....	33
3.2.5 相交曲线操作.....	33
3.2.6 截面曲线操作.....	34
3.2.7 抽取曲线操作.....	34
3.2.8 面上偏置曲线操作	35
3.2.9 缠绕/展开操作	35
3.3 创建复杂曲线.....	36
3.3.1 创建二次曲线操作	36
3.3.2 创建规律曲线操作	37
3.3.3 创建样条曲线操作	38
3.4 常用曲线编辑操作.....	38
3.4.1 编辑曲线参数操作	39
3.4.2 修剪曲线操作.....	39
3.4.3 修剪角操作.....	40
3.4.4 分割曲线操作.....	40
3.4.5 编辑圆角操作.....	40
3.4.6 拉伸曲线操作.....	41
3.4.7 光顺样条操作.....	41
3.5 曲线操作综合练习.....	42
第4章 曲面特征操作	45
4.1 由点创建曲面.....	45
4.2 由线创建曲面.....	47
4.3 常用曲面操作.....	53



4.4 常用曲面编辑.....	55
4.5 曲面操作综合练习.....	57
第5章 草图功能操作	62
5.1 草图基本功能.....	62
5.1.1 放置草图操作.....	62
5.1.2 创建定位尺寸操作	64
5.1.3 创建草图曲线操作	65
5.2 草图约束.....	67
5.2.1 几何约束操作.....	67
5.2.2 尺寸约束操作.....	68
5.2.3 动画尺寸操作.....	69
5.2.4 转换参考尺寸操作	70
5.3 草图操作.....	70
5.3.1 镜像操作.....	70
5.3.2 添加已有曲线到草图操作	71
5.3.3 投影操作.....	71
5.4 草图综合练习.....	72
第6章 实体建模操作	76
6.1 基本设计特征.....	76
6.1.1 基本体素特征建模操作	76
6.1.2 成型特征建模操作	77
6.1.3 扫描特征建模操作	83
6.2 关联复制特征.....	86
6.3 细节特征操作.....	89
6.4 联合体操作.....	93
6.5 裁剪操作.....	94
6.6 编辑特征操作.....	95
6.7 实体建模其他操作.....	98
6.8 表达式操作.....	100
6.9 实体操作综合练习.....	103
第7章 装配操作.....	108
7.1 装配基本环境设置.....	108
7.2 装配组件基本操作.....	109
7.3 装配约束操作.....	114
7.4 装配其他操作.....	118

7.5 装配操作综合练习	120
第 8 章 机构运动分析	126
8.1 机构运动分析基本操作	126
8.2 连杆、运动副和运动驱动操作	129
第 9 章 工程图操作	134
9.1 工程图基本环境设置	134
9.2 工程图创建与视图操作	135
9.3 尺寸标注和符号标注	139
9.4 工程图其他操作	140
9.5 工程图操作综合练习	141
第 10 章 CAD 综合练习	143
10.1 传动齿轮设计	143
10.2 齿轮轴设计	145
10.3 减速器底座设计	147
10.4 减速器装配	149
10.5 减速器运动仿真	152
第 11 章 CAM 加工应用基本操作	153
11.1 CAM 基本环境设置	153
11.2 创建父节点组 (Parent Group) 对象	154
11.3 创建加工操作	158
11.4 加工操作中的共同选项	159
11.5 加工仿真控制	176
11.6 文件输出操作	178
第 12 章 平面铣加工操作	180
12.1 平面铣加工切削方式控制	180
12.2 创建表面铣加工操作	186
12.3 创建粗加工平面铣加工操作	189
12.4 创建精铣底面加工操作	192
12.5 创建精铣侧壁加工操作	192
12.6 创建平面轮廓铣加工操作	194
12.7 一般平面铣加工操作	195

第1章 UG NX 6 系统与新增功能简介

本书将通过习题操作的方式向读者介绍 UG NX 6 的基本使用方法和一些相关的操作技巧,使读者能够快速地掌握该软件的应用,并利用它设计出复杂的产品模型。

本章主要针对 UG NX 6 新增功能在基础应用和建模应用方面简单的介绍,并且设置了相关的练习题。通过对本章的学习,读者可以掌握以下几方面的知识。

- UG NX 基本环境。
- UG NX 6 新增功能。

1.1 UG NX 6 系统简介

UG NX 是集 CAD/CAE/CAM 于一体的三维参数化软件,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。

NX 是西门子产品生命周期管理软件公司 (Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.) 或其在美国和其他国家的子公司的商标或注册商标, Siemens PLM Software 是西门子工业自动化业务部旗下机构,全球领先的产品生命周期管理 (PLM) 软件与服务提供商,在全球有 51 000 个客户,约 550 万台许可装机量。Siemens PLM Software 的开放式企业解决方案让各个企业及其合作伙伴通过全球创新网络进行协作,提供世界级的产品和服务。

1.1.1 UG NX 6 的工作环境

UG NX 6 系统主要界面元素沿用了其一贯的图形用户界面,在此基础上增加了一些新的特色,总体来说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 6 的主界面如图 1-1 所示。

在工作界面中主要包括主菜单、状态/提示条、轨道条、工具条、资源条和工作对象等。

主菜单包含了 UG NX 6 软件的所有功能命令。系统将所有的命令及设置选项予以分类,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 6 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,当鼠标指针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,这样可以免去用户在菜单中查找命令的工作,更方便用户的使用。

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



图1-1

1.1.2 鼠标和功能键的使用

在 UG NX 6 系统中，鼠标和键盘是用户设计时的主要工具，它们都有一些特殊的用法。下面介绍鼠标和键盘功能键的使用方法。

一、鼠标的使用

在 UG NX 6 系统中，系统默认支持的是三键鼠标，如果用户使用的是两键鼠标，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，大大提高设计的效率。

下面以标准三键鼠标为例，来说明它常用的一些使用方式。MB1 表示鼠标左键，MB2 表示鼠标中间的按键，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或操作对象。
- MB2: 确定操作。
- 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: 在列表框中重复选取其中的选项。
- MB1+MB2: 缩放。
- MB2+MB3: 平移对象。
- **Alt**+**Shift**+MB1: 选取链接对象。
- 按住 MB3 两秒: 弹出如图 1-2 所示的快捷菜单。

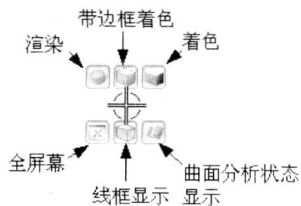


图1-2

二、功能键的使用

在 UG NX 系统中,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用户必须先将鼠标指针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。

下面列出的是一些常用功能键的使用方法。

- **Tab**键: 鼠标指针位置切换的功能键。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,将鼠标指针往下切换。
- **Shift+Tab**: 在多重选取对话框中使单个显示框向后移动;当鼠标指针经过某个显示框时,其对应的对象会在绘图工作区中高亮显示。
- 箭头键: 在单个显示框内移动指针到单个的单元,如菜单中的命令。
- 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)。

1.2 UG NX 6 新增功能简介

UG NX 6 在基本环境使用和建模应用方面相对于旧版本有很多的改变,本节将简单介绍在基本环境、特征建模和自由曲面建模方面的变化和新增的功能。

1.2.1 全屏模式

UG NX 6 提供了全新的全屏编辑模式,采用全屏模式进行编辑将会最大限度地扩大用于进行建模操作的屏幕空间。在全屏模式下菜单条、工具条、资源条和选择条将会被隐藏,系统通过其他方式提供对上述工具条的访问,全屏模式如图 1-3 所示。

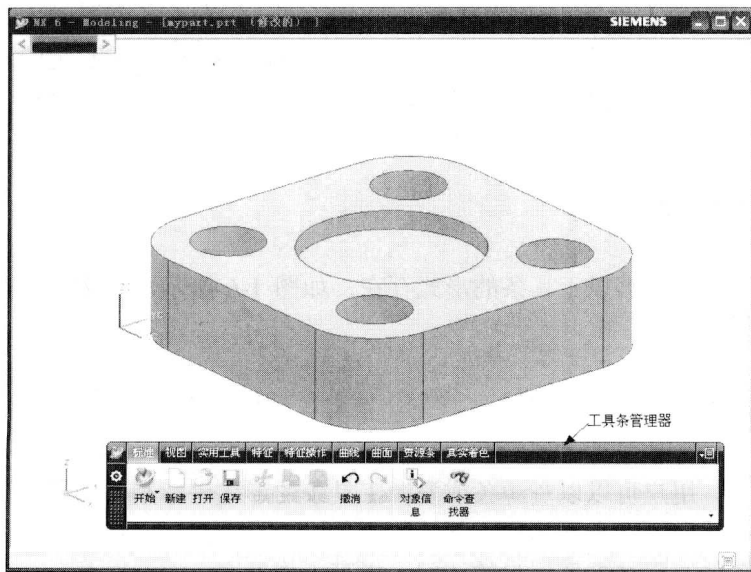


图1-3

用户可以通过快捷键 **Alt+Enter** 或者位于提示/状态条上的按钮进入全屏编辑模式。在全屏模式下系统采用以下方法对各种工具条进行访问。

- 菜单条和资源条将通过工具条管理器进行访问。
- 选择条将通过袖珍选择条进行访问。
- 工具条将通过可定制的辐射菜单（快捷访问工具菜单）进行访问。

1.2.2 袖珍选择条

袖珍选择条是一种以压缩方式显示的选择条，是新提供的界面元素，随着视图快捷菜单的弹出而弹出，如图 1-4 所示。袖珍选择条在全屏或者正常编辑模式下均有效。

袖珍选择条能够在鼠标指针当前的位置快速弹出，有效地减少用户为了调整选择意图而进行的屏幕鼠标指针移动，提高了工作效率。

当鼠标指针位于屏幕空白处时，通过单击 **MB3** 或者 **Ctrl+MB3**，就可以弹出袖珍选择条。

可以通过选择菜单命令【工具】/【定制】打开【定制】对话框，在该对话框中的【排样】选项卡中开启或关闭袖珍选择条（小选择条）功能。

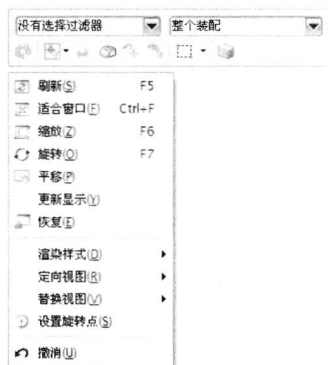


图 1-4

1.2.3 快捷访问工具菜单

快捷访问工具菜单是一个与应用模块相关的可定制辐射状菜单，是新提供的界面对象，如图 1-5 所示，可以针对不同的应用模块进行定制。辐射菜单在全屏或者正常编辑模式下均有效。

用户可以在【定制】对话框中以拖动的方式定义一个或者多个辐射工具条，每个辐射工具条最多可以容纳 8 个命令。通过在按下 **Ctrl+Shift** 键的同时，单击鼠标各键的方式弹出辐射工具条。辐射工具条能够在较少移动鼠标指针的情况下提供对最常使用功能的访问，有效地提高了工作效率。



图 1-5

1.2.4 资源工具条

资源条在新版本中能够以工具条的形式存在，如图 1-6 所示，以按钮的形式提供对导航器、浏览器和模板的访问。

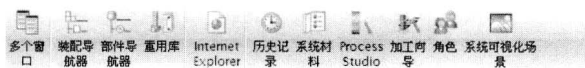


图 1-6

在正常模式下，用户可以以资源条或资源工具条的形式进行相关功能的访问，但不能同时以两种形式进行访问。在全屏幕模式下，资源条以工具管理器的形式进行访问。以工具条形式存在的资源条能够更加方便用户的访问，提高工作效率。

1.2.5 工具条管理器

工具条管理器是一种压缩形式的工具访问界面，用于提供对菜单、资源条和当前屏幕上的所有有效的工具条的访问，如图 1-7 所示，工具条管理器仅在全屏幕模式下有效。



图1-7

工具条管理器以选项卡的形式显示当前所有有效的工具条，当用户在不活动的工具条选项卡上按住鼠标右键一会，便能够以辐射菜单的形式显示该工具条中的前 8 个工具。管理器能够最小化为一个按钮，并且能够停靠在图形屏幕的最上端或最下端。当进入全屏模式，工具条管理器就会自动弹出。

1.2.6 退出和关闭

系统对退出和关闭命令进行了改进，使用户能够便捷地保存修改过的文件，如图 1-8 所示。

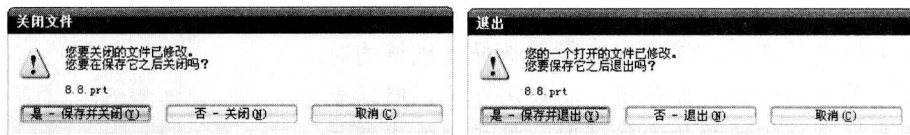


图1-8

1.2.7 动态截面线

在 UG NX 6 中，可以在屏幕的任意位置创建剖切截面，截面将平面对象剖切后，以截面线串的形式显示出来，如图 1-9 所示。

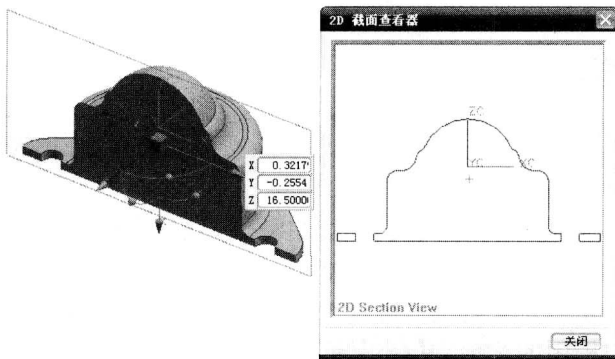


图1-9

创建的截面将在装配导航器中的截面结点下。

在【查看截面】对话框中选择【显示 2D 查看器】选项，可打开【2D 截面查看器】对话框。

1.2.8 点构造

UG NX 6 提供了增强的选择工具条，将各种常用选择功能集中，方便了用户的操作，如图 1-10 所示。

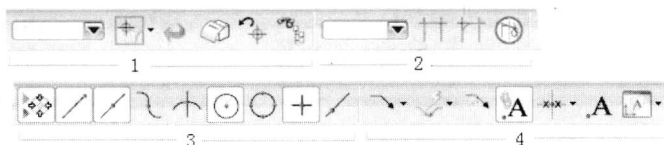


图1-10

- (1) 选择选项，用于指出所选对象的类型。比如只选择线或特征。
- (2) 选择意图快捷选项。
- (3) 点捕获快捷选项。
- (4) 注释放置位置选项（在 PMI 和工程图绘制模块中有效果）。

1.2.9 矢量构造

UG NX 6 对于用户选择意图的判断有如下的增强。

- 特征内成链 ：这是一个新添加到选择意图工具条的选择选项，该选项在需要选择曲线链的时候，基于特征选择曲线链。功能用途可以概括表述为当选择相连接的曲线链时，将相交的成链和发现限制为仅当前特征范围之内。
- 在相交处停止 和跟随圆角 功能在可以使用该功能的快捷菜单中也能够使用，如图 1-11 所示。
- 选择意图在更新特征的时候提供了更清晰的错误提示和警告信息。这些有利于后续操作中更新特征时的错误原因回溯。

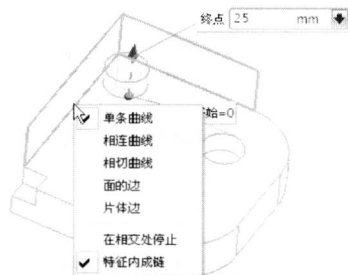


图1-11

1.2.10 相关性修剪

新版本提供了相关性修剪（修剪配方曲线）命令，通过该命令能够对采用投影或相交命令生成的草图曲线进行修剪并保持相关性。

通过选择菜单命令【编辑】/【曲线】/【修剪配方曲线】或在【草图工具】工具条中单击 按钮，打开【修剪配方曲线】对话框，如图 1-12 所示。

下面通过一个简单实例对修剪过程进行约束。对曲线（投影或求交曲线）进行修剪时，首先设置【区域】分组框中的选项，指出是删除还是保留所选择的曲线段，这里指定为【保持】，如图 1-13 所示。选择要修剪曲线的保留部分，然后选择边界曲线，单击 确定 按钮后系统完成修剪，系统在修剪处添加了相关性修剪约束，曲线被修掉的部分成为参考曲线。



图1-12

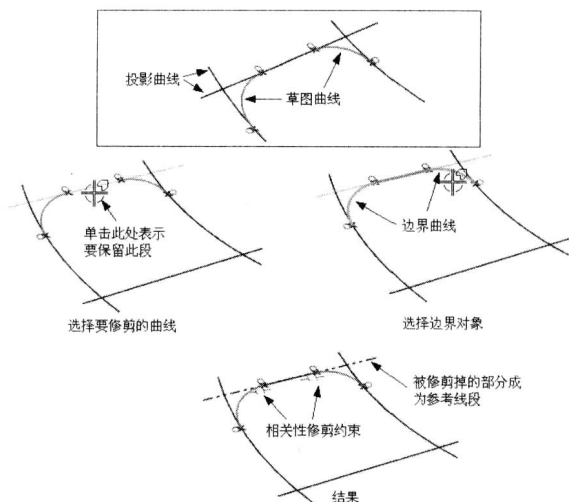


图1-13

双击被修剪的曲线或者是约束符号后可以对修剪操作进行编辑。

1.2.11 增强的孔特征

在 UG NX 6 中孔特征的创建功能得到了很大的增强，主要表现在以下几个方面。

- (1) 提供了更多种类的孔特征，采用这些方式创建孔特征将大大提高工作效率。
- (2) 在装配结构中，孔特征可以穿过多个实体，穿过的实体可以不必须为当前工作部件的子装配。系统能够自动推测出当前孔特征可能要穿过的实体，并识别出开始、中间和结束实体。该功能极大地提高了定位孔的建模速度和准确程度。

(3) 新增加了拔模孔类型，如图 1-14 所示。

(4) 新增了用于控制孔深度的方式。

关于新增孔特征功能的详细内容，见本章中关于孔特征功能的介绍。

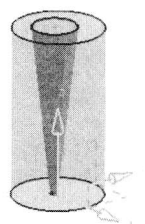


图1-14

1.2.12 增强的布尔操作功能

布尔操作包括求和、求差和求交操作，新版本支持选择多个体作为工具体，如图 1-15 所示。

多工具体布尔操作将在部件导航器的树形结构中显示为一个布尔操作项目，如图 1-16 所示。

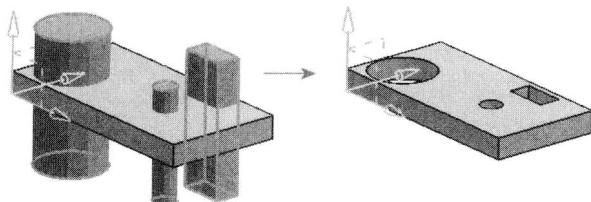


图1-15

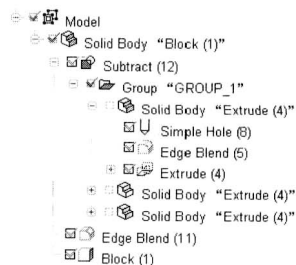


图1-16