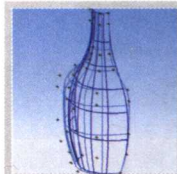




机械设计院
习题精解

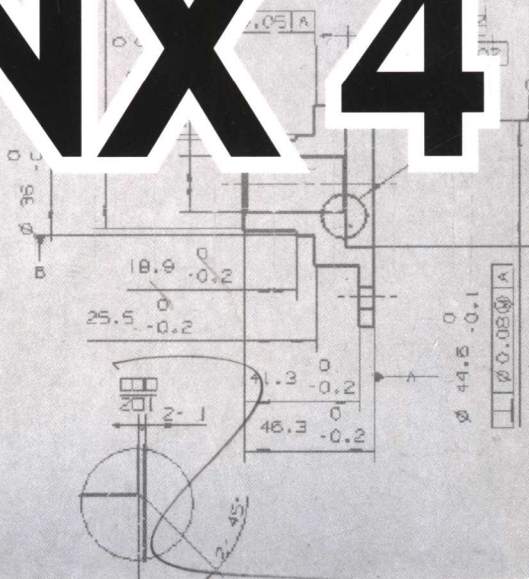
本书光盘内容为

素材文件、实例结果文件以及实例操作的动画演示文件，便于读者学习、参考



UG NX 4

中文版



习题精解



老虎工作室
www.laohu.net

肖世宏 朱凯 编著



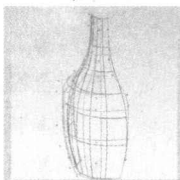
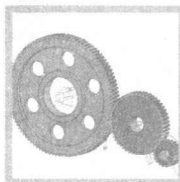
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



机械设计院
习题精解

TP391.72-44/7D

2007



UG NX 4

中文版

习题精解



老虎工作室
www.laohu.net

肖世宏 朱凯 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 4 中文版习题精解 / 肖世宏, 朱凯编著. —北京:
人民邮电出版社, 2007.12
(机械设计院习题精解)
ISBN 978-7-115-16697-5

I. U… II. ①肖…②朱… III. 计算机辅助设计—应用
软件, UG NX 4—解题 IV. TP391.72-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 127237 号

内 容 提 要

Unigraphics NX (UG NX) 是美国 UGS 公司推出的大型 CAD/CAM/CAE 集成化软件, 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 4 设计操作的习题集, 全书按照 UG NX 4 软件的功能模块来划分。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, 还设有综合性练习, 并且对复杂的习题给出了操作步骤的详细提示图解, 对读者有较大的帮助。

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, 本书的随书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, 也可作为 UG 培训的辅助教材及相关技术人员的参考资料。

机械设计院·习题精解

UG NX 4 中文版习题精解

- ◆ 编 著 老虎工作室 肖世宏 朱 凯
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>
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.5
字数: 310 千字
印数: 1—6 000 册
- 2007 年 12 月第 1 版
2007 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16697-5/TP

定价: 29.00 元 (附光盘)

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



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	杜俭业	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
	尹志超	滕 玲	张艳花	董彩霞	郝庆文

内容和特点

UG NX 系统软件是集 CAD/CAE/CAM 于一体的大型集成化软件。它内容丰富且功能强大,是 UGS 公司软件产品的典型代表,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。

本书中的习题按照 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,使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,下面简要介绍各章的主要内容。

- 第 1 章: UG NX 4 的特点、概况及新增功能简介。
- 第 2 章: UG NX 4 的基本功能操作练习。
- 第 3 章: UG NX 4 的曲线基本功能操作练习。
- 第 4 章: UG NX 4 的曲面特征操作练习。
- 第 5 章: UG NX 4 的草图功能操作练习。
- 第 6 章: UG NX 4 的实体建模操作练习。
- 第 7 章: UG NX 4 的装配操作练习。
- 第 8 章: UG NX 4 的机构运动分析练习。
- 第 9 章: UG NX 4 的工程图操作练习。
- 第 10 章: UG NX 4 的 CAD 综合练习。
- 第 11 章: UG NX 4 的 CAM 加工应用基本操作练习。
- 第 12 章: UG NX 4 的 三轴平面铣加工操作练习。

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 培训的辅助教材及相关技术人员的参考资料。

系统要求

能够运行 UG NX 4 的硬件平台。

附盘内容及用法

本书中所附的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”文件都收录到本书配套光盘的“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【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，也会放在光盘内，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“*.avi”动画文件，并配有全程语音讲解，收录到了本书配套光盘的“avi”文件夹中，便于读者进行观看和对比学习。其内容也是按照书中的章节来组织的。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

2007 年 4 月

第1章 UG NX 4 系统与新增功能简介.1

1.1 UG NX 系统简介.....1	
1.1.1 UG NX 的工作环境.....1	
1.1.2 UG NX 鼠标和功能键的使用.....2	
1.2 UG NX 4 新增功能简介.....3	
1.2.1 角色简介.....3	
1.2.2 启动【应用】菜单.....4	
1.2.3 菜单条/工具条定制.....4	
1.2.4 定制单位.....5	
1.2.5 测量注释显示.....5	
1.2.6 基准坐标系 (Datum CSYS)6	
1.2.7 基准平面 (Datum Plane)6	
1.2.8 壳 (Shell)7	
1.2.9 多体特征 (Multi-Body Feature)7	
1.2.10 体拔模 (Body Taper)8	
1.2.11 分割面 (Divide Face)8	
1.2.12 变化的扫掠 (Variational Sweep) ..8	
1.2.13 相交曲线.....9	

第2章 UG NX 4 基本功能操作.....10

2.1 常用菜单命令操作习题.....10	
2.1.1 文件操作习题.....10	
2.1.2 视图操作习题.....12	
2.1.3 分析和信息查询习题.....13	
2.1.4 首选项设置习题.....15	
2.2 对象操作习题.....16	
2.2.1 类选择器操作习题.....16	
2.2.2 复制特征操作习题.....16	
2.2.3 隐藏操作习题.....17	
2.2.4 变换操作习题.....18	
2.2.5 编辑对象显示操作习题.....19	
2.2.6 图层操作习题.....20	
2.3 点、线和面的基本操作习题.....20	
2.3.1 点操作习题.....20	
2.3.2 线操作习题.....21	
2.3.3 面操作习题.....22	
2.4 基准对象、坐标系和矢量的操作习题.....23	
2.4.1 基准对象操作习题.....23	

2.4.2 坐标系操作习题.....24	
2.4.3 矢量操作习题.....24	
2.5 布尔操作习题.....25	
2.6 定位操作习题.....26	

第3章 UG NX 4 曲线操作基本功能...27

3.1 基本曲线创建习题.....27	
3.1.1 创建直线/圆弧操作习题.....27	
3.1.2 基本曲线操作习题.....29	
3.1.3 规则图形曲线操作习题.....30	
3.2 常用曲线操作习题.....30	
3.2.1 偏置曲线操作习题.....30	
3.2.2 桥接、简化和合并曲线操作习题.....30	
3.2.3 投影曲线操作习题.....31	
3.2.4 镜像曲线操作习题.....31	
3.2.5 相交曲线操作习题.....32	
3.2.6 剖面曲线操作习题.....32	
3.2.7 抽取曲线操作习题.....33	
3.2.8 面上偏置曲线操作习题.....33	
3.2.9 缠绕/展开操作习题.....33	
3.3 复杂曲线创建习题.....34	
3.3.1 创建二次曲线操作习题.....34	
3.3.2 创建规律曲线操作习题.....35	
3.3.3 创建样条曲线操作习题.....36	
3.4 常用曲线编辑操作习题.....36	
3.4.1 编辑曲线参数操作习题.....36	
3.4.2 修剪曲线操作习题.....37	
3.4.3 修剪角操作习题.....37	
3.4.4 分割曲线操作习题.....38	
3.4.5 编辑圆角操作习题.....38	
3.4.6 拉伸曲线操作习题.....38	
3.4.7 光顺样条操作习题.....39	
3.5 曲线操作综合习题.....39	

第4章 UG NX 4 曲面特征操作.....42

4.1 由点创建曲面习题.....42	
4.2 由线创建曲面习题.....44	
4.3 常用曲面操作习题.....51	
4.4 常用曲面编辑习题.....55	

4.5 曲面操作综合习题.....	57	第8章 UG NX 4 机构运动分析.....	123
第5章 UG NX 4 草图功能操作.....	64	8.1 机构运动分析基本操作习题.....	123
5.1 草图基本功能习题.....	64	8.2 连杆、运动副和运动驱动操作习题.....	125
5.1.1 放置草图操作习题.....	64	8.3 运动分析综合习题.....	130
5.1.2 创建定位尺寸操作习题.....	66	第9章 UG NX 4 工程图操作.....	132
5.1.3 创建草图曲线操作习题.....	66	9.1 工程图基本环境设置习题.....	132
5.2 草图约束习题.....	68	9.2 工程图创建与视图操作习题.....	132
5.2.1 几何约束操作习题.....	68	9.3 尺寸标注和符号标注习题.....	136
5.2.2 尺寸约束操作习题.....	69	9.4 工程图其他操作习题.....	137
5.2.3 动画尺寸操作习题.....	71	9.5 工程图操作综合习题.....	138
5.2.4 转换参考尺寸操作习题.....	71	第10章 CAD 综合习题.....	140
5.3 草图操作习题.....	71	10.1 传动齿轮设计.....	140
5.3.1 镜像操作习题.....	72	10.2 齿轮轴设计.....	142
5.3.2 添加已有曲线到草图操作习题.....	72	10.3 减速器底座设计.....	143
5.3.3 投影操作习题.....	72	10.4 减速器装配.....	146
5.4 草图综合习题.....	73	10.5 减速器运动仿真.....	148
第6章 UG NX 4 实体建模操作.....	76	第11章 CAM 加工应用基本操作.....	150
6.1 基本设计特征习题.....	76	11.1 CAM 基本环境设置习题.....	150
6.1.1 基本体素特征建模操作习题.....	76	11.2 创建父节点组(Parent Group)对象.....	151
6.1.2 成型特征建模操作习题.....	77	11.3 创建加工操作.....	154
6.1.3 扫描特征建模操作习题.....	83	11.4 加工操作中的共同选项.....	155
6.2 关联复制特征习题.....	85	11.5 加工仿真控制.....	171
6.3 细节特征习题.....	88	11.6 文件输出操作.....	173
6.4 联合体操作习题.....	92	第12章 平面铣加工操作.....	175
6.5 裁剪操作习题.....	93	12.1 平面铣加工切削方式控制.....	175
6.6 编辑特征操作习题.....	94	12.2 创建表面铣加工操作.....	180
6.7 实体建模其他操作习题.....	97	12.3 创建粗加工平面铣加工操作.....	183
6.8 表达式操作习题.....	99	12.4 创建精铣底面加工操作.....	185
6.9 实体操作综合习题.....	102	12.5 创建精铣侧壁加工操作.....	186
第7章 UG NX 4 装配操作.....	106	12.6 创建平面轮廓铣加工操作.....	187
7.1 装配基本环境设置习题.....	106	12.7 一般平面铣加工操作.....	188
7.2 装配组件基本操作习题.....	107	附录 UG NX 操作快捷键.....	190
7.3 装配约束操作习题.....	111		
7.4 装配其他操作习题.....	115		
7.5 装配操作综合习题.....	117		

第1章 UG NX 4 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 4 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。

本章中主要针对 UG NX 4 新增功能在基础应用和建模应用方面作简单的介绍,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 4 基本环境简介。
- UG NX 4 新增功能简介。

1.1 UG NX 系统简介

UGS 公司是当今全球产品全生命周期管理 (PLM) 领域软件与服务的市场领导者,拥有 46000 多家客户,全球装机量近 400 万台 (套),其中 UG NX 4 包含了强大的 CAD/CAE/CAM 功能,是 UGS 公司软件产品的典型代表,在当今主流高端 CAD/CAE/CAM 软件中处于领先地位。UG NX 系列软件在航空航天、汽车、船舶和通用机械行业等有着广泛的应用。

UG NX 系统提供了一个基于过程的产品设计环境,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。UG 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术,在面向过程驱动技术的环境中,用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发全过程的各个环节保持相关,从而有效地实现了并行工程。该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,而且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,同时包含强大的数控加工功能,用于产品的加工。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。

1.1.1 UG NX 的工作环境

UG NX 的界面风格是一种 Windows 方式的图形用户界面 (GUI),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 的工作界面如图 1-1 所示。

在工作界面中主要包括菜单条、提示栏、状态栏、工具条、资源条和工作对象等。

菜单条包含了 UG NX 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 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。

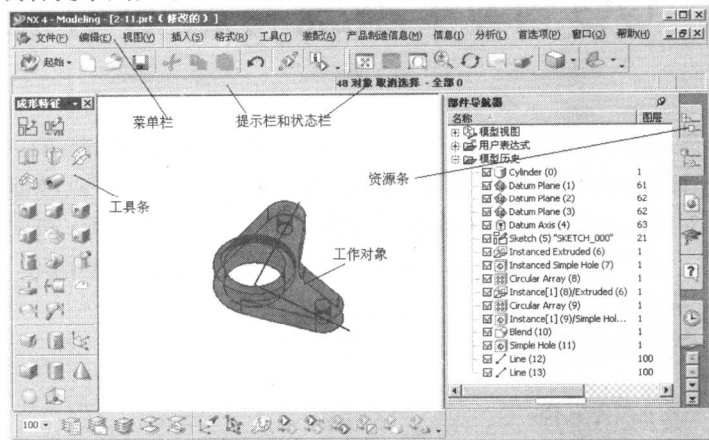


图1-1

1.1.2 UG NX 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,下面就介绍一下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(两键滚轮)鼠标,当然很多用户可能并没有这种鼠标,通常使用的是两键鼠标,这时键盘中的回车键就相当于三键鼠标的中键(滚轮)。在设计过程中鼠标键同 **Ctrl**、**Shift** 和 **Alt** 等功能键配合使用,可以快速地执行某个功能,这样可以大大提高工作效率。

下面以标准鼠标为例,说明它常用的使用方式。**MB1** 是鼠标左键,**MB2** 是鼠标中键(滚轮),**MB3** 是鼠标右键,“+”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**: 在绘图工作区中其功能为取消选取一个对象,在列表框中其功能为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用户必须先将光标移到想设置的选项上,接着

再开始设置。用户使用最多的是利用 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的命令后面标识了（本书附录中将详细列出 UG NX 4 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**: 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。
- 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）。

相对于老版本，UG NX 4 更加突出了软件的易用性。无论新、老用户，在新的版本中都能快速找到所需要的命令，且操作十分容易。

1.2 UG NX 4 新增功能简介

UG NX 4 在基本环境使用和建模应用方面相对于老版本有很多的改变，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 角色简介

UG NX 4 提出了一个新的用户接口“角色”，能够让用户自定义所需要的工具条和菜单，新建用户角色的过程如图 1-2 所示。默认情况下，系统提供了 4 种“角色”。

- 基础角色：提供最少的菜单和工具条，适用于新用户或者使用次数不多的用户。
- 带全部菜单的基础角色：少量的工具条，但包含全部菜单。
- 高级角色：比基础角色提供更多的菜单选项和工具条。
- 带全部菜单的高级角色：提供全部菜单和更多的工具条，适用于高级用户。

对于初次使用 UG NX 4 的用户，建议使用带全部菜单的基础角色。对于高级用户可以选择带全部菜单的高级角色。

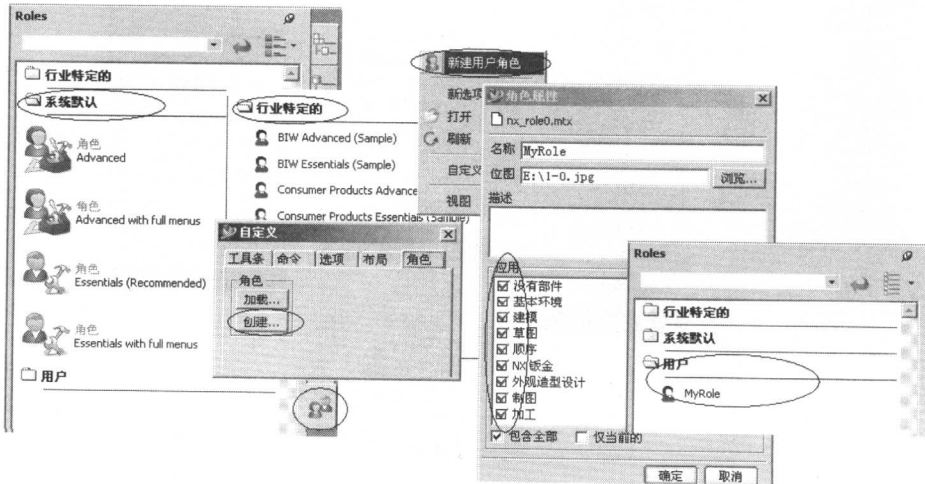


图 1-2

1.2.2 启动【应用】菜单

相对于老版本,【应用】菜单在 UG NX 4 中已经被【起始】菜单所代替,类似于 Windows 操作系统的【开始】菜单,使用非常方便,如图 1-3 所示。

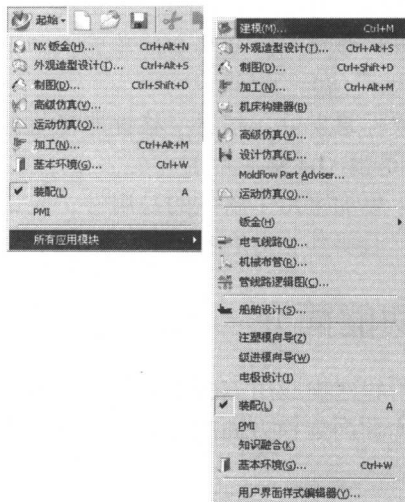


图1-3

1.2.3 菜单条/工具条定制

在 UG NX 4 中增强了自定义的功能,用户可以更加灵活地自定义【工具条】、【命令】、【选项】、【布局】和【角色】等。自定义菜单项如图 1-4 所示,自定义工具条中视图排列方式的过程如图 1-5 所示。

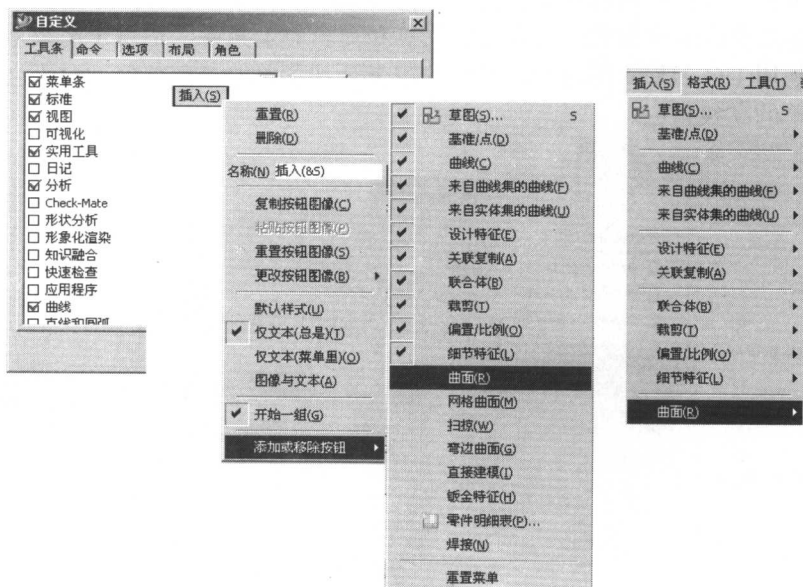


图1-4

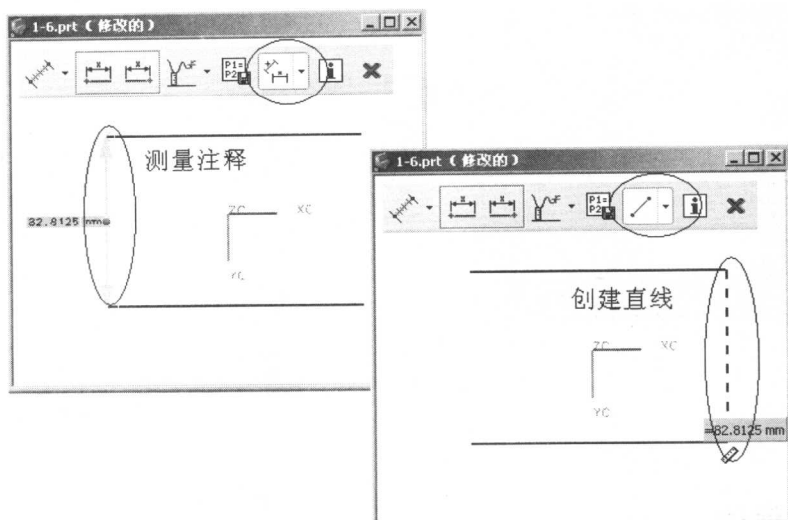


图1-7

1.2.6 基准坐标系 (Datum CSYS)

UG NX 4 增强了基准坐标系的功能, 提供了改进的外观、比例因子和偏置坐标系对象等, 使用基准坐标系可以辅助创建坐标系对象, 如图 1-8 所示。

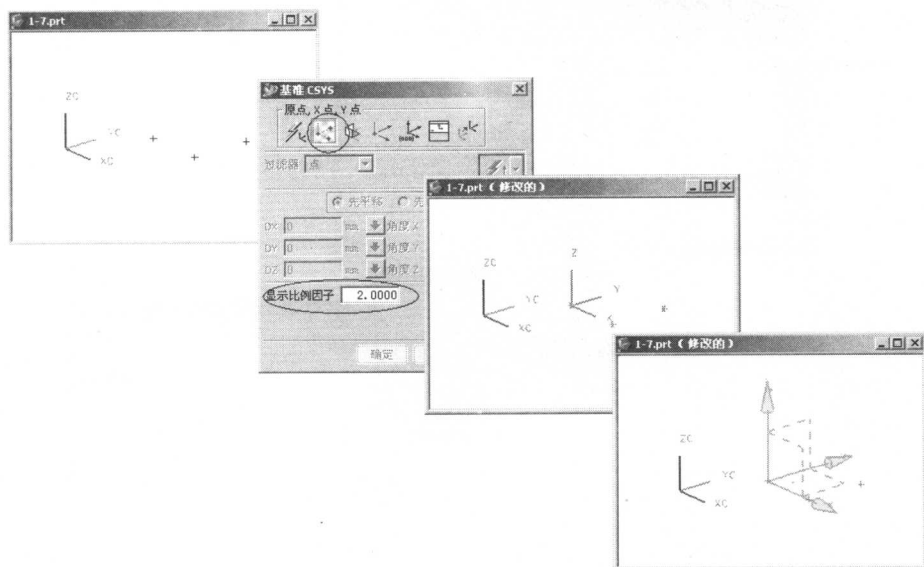


图1-8

1.2.7 基准平面 (Datum Plane)

UG NX 4 增强了基准平面 (Datum Plane) 的功能及创建方法, 提供了【循环解】和【法向反向】等功能, 如图 1-9 所示。

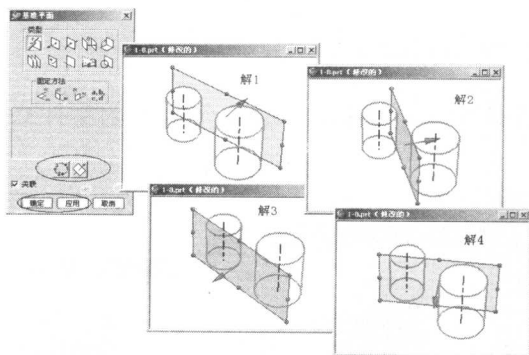


图1-9

1.2.8 壳 (Shell)

UG NX 4 中由外壳 (Shell) 的功能, 代替了老版本中的抽壳 (Hollow) 的功能, 创建对话框也发生了变化, 使操作过程更加方便, 如图 1-10 所示。

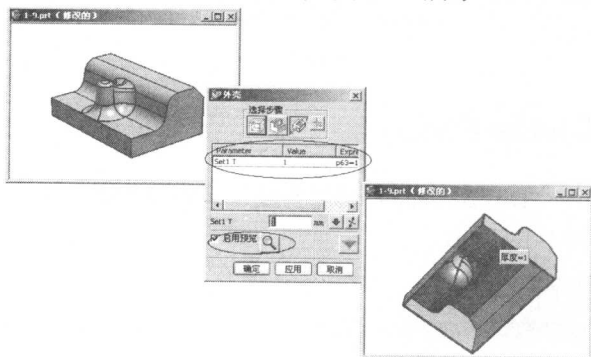


图1-10

1.2.9 多体特征 (Multi-Body Feature)

UG NX 4 新增了多体特征 (Multi-Body Feature) 功能。当建立拉伸或变化扫描特征时, 如果其中有多多个环存在, 创建的结果则是一个多体特征, 如图 1-11 所示。在老版本 (UG NX 3) 中则要创建多个拉伸或扫描特征。

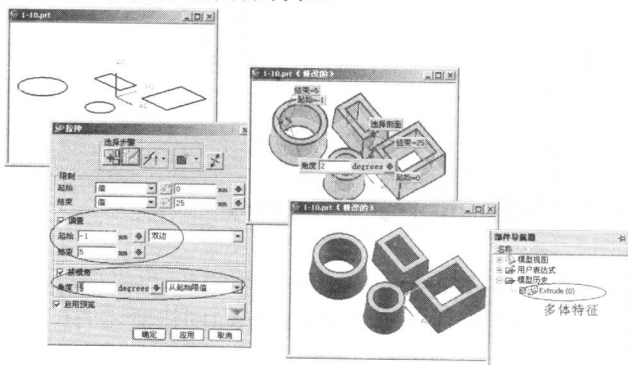


图1-11

1.2.10 体拔模 (Body Taper)

UG NX 4 新增了体拔模 (Body Taper) 功能, 可以针对零件整体进行拔模, 如图 1-12 所示。

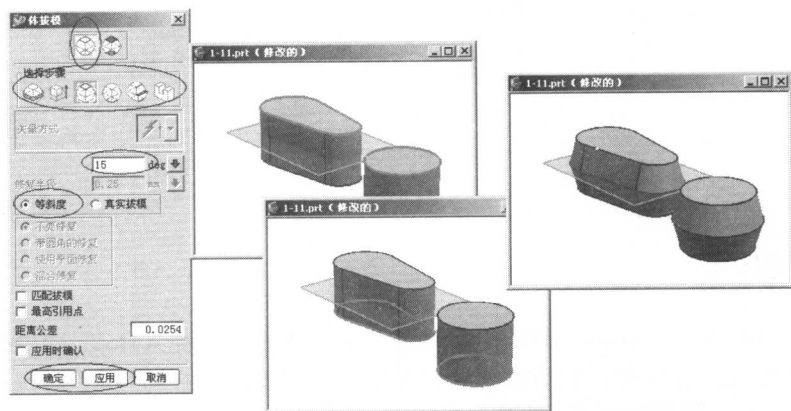


图1-12

1.2.11 分割面 (Divide Face)

UG NX 4 中的分割面 (Divide Face) 功能替换了老版本中的 Subdivide Face 功能, 一次可以划分多个表面, 如图 1-13 所示。

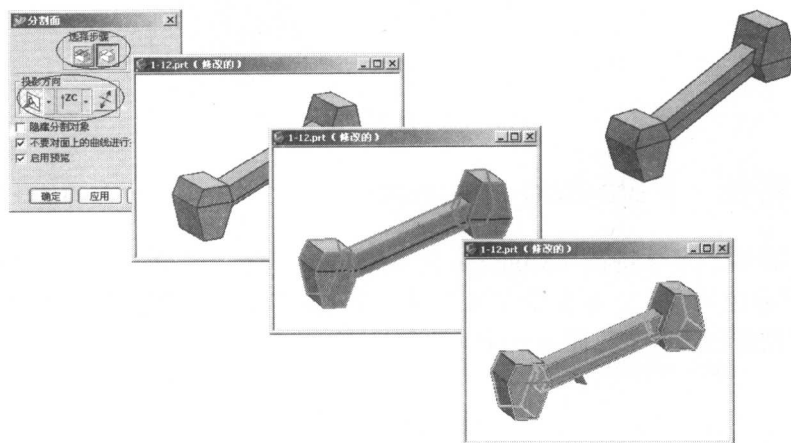


图1-13

1.2.12 变化的扫掠 (Variational Sweep)

UG NX 4 新增了变化的扫掠功能 (Variational Sweep), 可以通过沿着一条或多条轨迹线扫掠一个截面或草图, 截面可以根据需要进行约束, 从而创建变化的扫掠特征, 如图 1-14 所示。

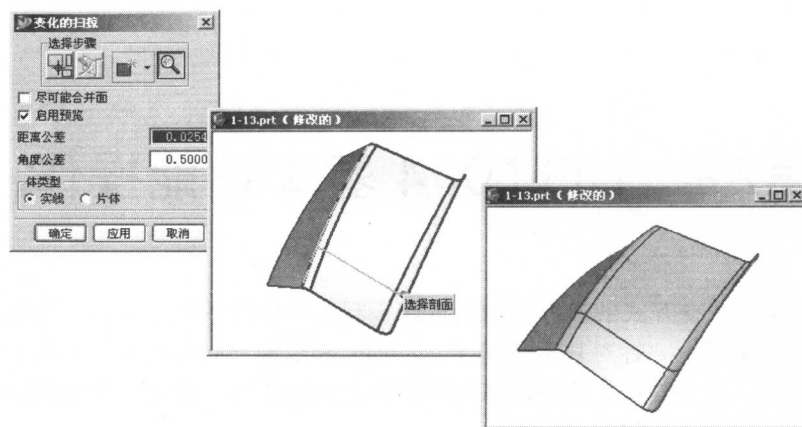


图1-14

1.2.13 相交曲线

UG NX 4 增强了通过求交创建曲线的功能，可以选择多个物体进行求交创建曲线，如图 1-15 所示。

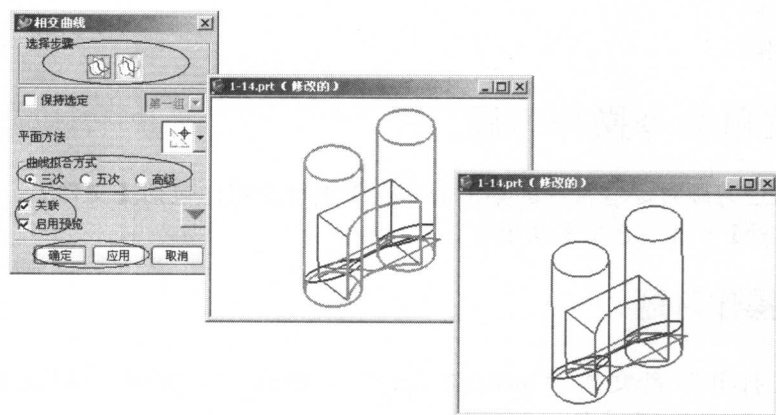


图1-15