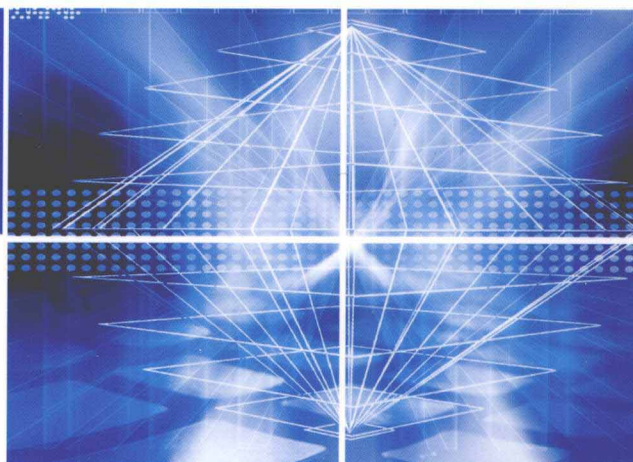


普通高等教育“十二五”规划教材



三维数字设计与制造

——UG NX 操作与实践

王亮申 主 编
王保卫 李 刚 副主编

赠电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材

三维数字设计与制造

——UG NX 操作与实践

主 编	王亮申	
副主编	王保卫	李 刚
参 编	徐永汉	邢忠义
主 审	吴昌林	

机械工业出版社

本书依据高等学校工程图学教学指导委员会制定的《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》编写。本书作为计算机绘图基础性教材,充分考虑了工科专业教学特点,力求内容编排系统、简洁。以UG NX 7.0为基础,以文字和图形相结合的形式详细介绍了UG NX 7.0操作的基本方法和不同模块,包括UG NX 7.0操作概述、草绘图形、绘制和编辑曲线、特征建模、特征操作和编辑特征、创建自由曲面、编辑曲面、装配设计、工程图、UG NX 7.0数控加工等内容。每章都附有实例、习题供教学时参考。

本书知识结构编排合理,概念简洁、清楚,操作方便,易学易用,适合作为机械工程等专业大学本科教材、相关工程技术人员的参考书、软件培训用教材或自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

三维数字设计与制造:UG NX 操作与实践/王亮申主编. —北京:机械工业出版社, 2012.3

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-37370-4

I. ①三… II. ①王… III. ①计算机辅助设计—应用软件, UG NX—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第017490号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:舒恬 责任编辑:舒恬 任正一

版式设计:石冉 责任校对:姜婷

封面设计:张静 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·20印张·507千字

标准书号:ISBN 978-7-111-37370-4

定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版



前 言

高等学校工程图学教学指导委员会在《普通高等院校工程图学课程教学基本要求》中特别说明：“计算机二维绘图和三维造型是适应现代化建设的新技术，对学生以后掌握计算机辅助设计技术有着重要的影响”。由此可见，计算机绘图是工程图学课程重要组成部分。

随着 CAD/CAE/CAM 等技术的发展和人们对设计软件要求的提高，软件运营公司不断提升自己的软件技术水平，以应对可能面临的各种挑战。UG NX 在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械以及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化的市场上得到了广泛的应用。UG 是 Unigraphics 的缩写，是一个集交互式 CAD/CAE/CAM 于一体的三维数字化软件系统，它功能强大，可以实现各种复杂实体的建模、工程分析、运动仿真、数控编程及后处理等功能。为了满足不同用户的需要，UG NX 系统提供了建模、外观造型设计、装配、制图、加工、高级仿真、运动仿真等多个功能强大的应用模块，每个模块既有其独立的功能，且模块之间又有一定的相关性。

UG NX 7.0 功能强大，从不同方面对 UG NX 6.0 进行了改进，增强了同步建模技术等多项功能。为便于读者了解和掌握 UG NX 7.0 系统的使用方法，熟练使用该系统完成产品的设计、数控加工编程任务，有必要较为系统地介绍 UG NX 7.0 的主要模块和使用方法。

本书以中文版 UG NX 7.0 为基础，结合计算机绘图的基本原理，讲解了利用软件进行图形设计、数控加工编程的基本方法和技巧。

全书共分 10 章，其中第 1 章主要介绍 UG NX 7 主要技术特点、操作界面和基本操作；第 2 章介绍了草图基本环境、创建和编辑草图、草图的约束和草图操作；第 3 章介绍了基本曲线、样条曲线的绘制方法，以及曲线操作、编辑曲线；第 4 章介绍了基本体素特征、创建扫描特征、创建设计特征；第 5 章介绍了布尔运算、细节特征、特征编辑；第 6 章介绍了由点、曲线和曲面构造曲面的方法；第 7 章介绍了编辑曲面的常用方法，包括曲面的变形操作、再生操作和参数化编辑；第 8 章介绍了装配设计，包括装配约束、装配建模方法、编辑组件、爆炸视图、组件阵列和镜像；第 9 章介绍了工程图基础、工程图管理、编辑工程图、标注工程图；第 10 章介绍了数控加工，包括 NX 7.0 加工模块、创建组、创建操作、生成刀具路径、后处理等内容。

本书由王亮申、王保卫、李刚、徐永汉、邢忠义共同编写。其中王亮申、徐永汉编写了第 1 章、第 2 章、第 3 章；李刚编写了第 4 章中除 4.3 和 4.4 以外的部分、第 5 章中除 5.4 以外的部分、第 6 章、第 7 章；王保卫编写了第 8 章、第 9 章中除 9.7 以外的部分、第 10 章；邢忠义参与编写了第 4 章中的 4.3 和 4.4、第 5 章中的 5.4、第 9 章中的 9.7，并制作了全书教学课件；王亮申对全书进行了统稿。书后所列参考文献对本教材的编写借鉴意义颇大，在此对这些参考文献的编著者表示感谢。本书由国家级教学名师、全国工程图学学会常务理事、华中科技大学吴昌林教授担任主审。吴昌林教授对本教材的编写提出

了很多中肯意见或建议，马勇磊、闫平、宋进桂对教材的编写提出了很多意见或建议，在此一并表示感谢。由于编者水平有限，书中难免出现疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

请将本书作为教材使用的老师访问机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com，免费注册后可下载本书网络下载资源仓，包括 PPT 课件和相关三维模型。如果有疑问，可致电机械工业出版社高等教育分社服务电话：010-88379724

作者

《三维数字设计与制造——UG NX 操作与实践》

王亮申 主编

信息反馈表

尊敬的老师：

您好！感谢您多年来对机械工业出版社的支持和厚爱！为了进一步提高我社教材的出版质量，更好地为我国高等教育发展服务，欢迎您对我社的教材多提宝贵意见和建议。另外，如果您在教学中选用了本书，欢迎您对本书提出修改建议和意见。

一、基本信息

姓名：_____ 性别：_____ 职称：_____ 职务：_____

邮编：_____ 地址：_____

工作单位：_____ 校/院 _____ 系 任教课程：_____

学生层次、人数/年：_____ 电话：____—_____ (H) _____ (O)

电子邮件：_____ 手机：_____

二、您对本书的意见和建议

(欢迎您指出本书的疏误之处)

三、对我们的其他意见和建议

请与我们联系：

100037 北京百万庄大街 22 号·机械工业出版社·高等教育分社 舒恬 收

Tel: 010—8837 9217 (O) Fax: 010—6899 7455

E-mail: shutiancmp@gmail.com

目 录

前言

第1章 UG NX 7.0 操作概述 1

- 1.1 主要技术特点 1
- 1.2 UG NX 7.0 操作界面 2
- 1.3 UG NX 7.0 基本操作 4
- 1.4 管理对象显示 17
- 1.5 视图、对象选择 19
- 1.6 使用鼠标和键盘 21
- 1.7 信息查询与分析 22
- 1.8 本章小结 27
- 1.9 思考与练习 27

第2章 草绘图形 28

- 2.1 草图基本环境 28
- 2.2 草图生成器 31
- 2.3 创建和编辑草图 32
- 2.4 草图的约束 40
- 2.5 草图操作 44
- 2.6 实例 47
- 2.7 本章小结 49
- 2.8 思考与练习 50

第3章 绘制和编辑曲线 51

- 3.1 曲线的基本图元和高级曲线 51
- 3.2 基本曲线 57
- 3.3 样条曲线 62
- 3.4 曲线操作 65
- 3.5 编辑曲线 72
- 3.6 来自实体的曲线 76
- 3.7 实例 78
- 3.8 本章小结 81
- 3.9 思考与练习 81

第4章 特征建模 82

- 4.1 基本体素特征 82
- 4.2 创建扫描特征 86
- 4.3 创建设计特征 93

- 4.4 其他特征 101

- 4.5 实例 103

- 4.6 本章小结 108

- 4.7 思考与练习 109

第5章 特征操作和编辑特征 110

- 5.1 布尔运算 110

- 5.2 细节特征 112

- 5.3 特征编辑 125

- 5.4 实例 128

- 5.5 本章小结 130

- 5.6 思考与练习 130

第6章 创建自由曲面 131

- 6.1 由点构造曲面 131

- 6.2 由曲线构造曲面 134

- 6.3 由曲面构造曲面 138

- 6.4 实例 144

- 6.5 本章小结 151

- 6.6 思考与练习 151

第7章 编辑曲面 152

- 7.1 曲面的变形操作 152

- 7.2 曲面的再生操作 155

- 7.3 曲面参数化编辑 156

- 7.4 实例 168

- 7.5 本章小结 174

- 7.6 思考与练习 174

第8章 装配设计 175

- 8.1 UG NX 装配模块概述 175

- 8.2 装配约束 182

- 8.3 装配建模方法 188

- 8.4 编辑组件 191

- 8.5 爆炸视图 194

- 8.6 组件阵列和镜像 197

- 8.7 实例 203

- 8.8 本章小结 213

8.9 思考与练习	214	第10章 UG NX 7.0 数控加工	267
第9章 工程图	215	10.1 UG NX 7.0 加工模块	267
9.1 工程图基础	215	10.2 创建组	283
9.2 工程图管理	217	10.3 创建操作	290
9.3 视图管理	220	10.4 生成刀具路径	292
9.4 编辑工程图	236	10.5 后置处理	293
9.5 标注工程图	241	10.6 车间文档	294
9.6 创建工程图样	252	10.7 实例	294
9.7 实例	254	10.8 本章小结	311
9.8 本章小结	264	10.9 思考与练习	311
9.9 思考与练习	264	参考文献	312

第 1 章 UG NX 7.0 操作概述

UG 是 Unigraphics 的缩写, 是一个集交互式 CAD/CAE/CAM 于一体的三维数字化软件系统。它功能强大, 包括各种复杂实体的建模、工程分析、运动仿真、数控编程及后置处理等。自 1990 年 UG 进入中国市场以来, 它被广泛地应用于航空航天、汽车、通用机械及模具等重要领域。

1.1 主要技术特点

1.1.1 功能模块和特点

UG NX 系统糅合了原 UG 和 I-deas 软件系统的强大功能, 使用户可以在集成的数字化环境中模拟、验证产品及其生产过程。UG NX 能够实现参数化设计, 针对产品级和系统级进行设计, 通过应用主模型的方法, 在建模、外观造型设计、装配、制图、加工、高级仿真、运动仿真、钣金等所有应用模块之间建立对应的关联。

1. CAD 模块

利用计算机及软件帮助设计人员进行设计工作。可以通过草图绘制、三维建模、外观造型设计、装配等功能绘制出数字模型、进行数字组装, 在计算机上模拟产品零部件及整体构造情况, 并为后续的 CAM、CAE 等模块奠定基础。

2. CAM 模块

利用计算机及软件帮助工程师进行生产设备的管理和操作。CAM 模块提供了交互式数控编程和后置处理, 以及钻、铣、车和线切割刀具轨迹的编程操作工具。该模块包括加工基础、后置处理、车削加工、型腔和型芯铣削、固定轴铣削、可变轴铣削和切削仿真等子模块, 能将所有的数控编程系统中的元素集合在一起, 以便制造过程中的所有相关任务能够实现自动化。

3. CAE 模块

利用计算机及软件帮助设计人员分析设计的数字产品。该模块提供了求解复杂工程和产品结构强度、刚度、屈曲稳定性、动力响应、热传导、三维多体接触、弹塑性等力学性能的分析计算, 以及对于结构性能的优化设计等问题的一种近似数值分析方法。该模块是进行产品分析的主要模块, 包括注塑分析、运动仿真和有限元分析等子模块。

4. 钣金模块

钣金模块是由钣金设计、钣金制造和钣金冲压等子模块组成, 可实现复杂钣金零件的生成、参数化编辑、定义和仿真钣金零件的制造过程、展开和折叠的模拟操作、生成精确的二维展开图样数据等功能。

5. 管道布线模块

管道布线模块包括逻辑管线布置、机械管线布置和电气管线布置三个模块。软件可以将布线中心转换为实体, 以便进行干涉检查, 还能自动生成管路明细表、管路长度等关键数

据, 自动计算电缆长度和捆扎线束直径。

1.1.2 新增功能

UG NX 7.0 从不同方面对 UG NX 6.0 进行了改进, 引入了“HD3D”功能, 增强了同步建模技术等多项功能。

1. 设计

UG NX 7.0 支持的零件和几何体范围大幅度扩大, 改善了多 CAD 环境的工作流程并简化了几何体重用方法, 提供了新的面优化和倒圆替换功能, 改善孔、边缘倒圆和倒角时参数化特征的创建, 改善不依赖历史的装配建模, 以及薄壁零件的处理, 添加了尺寸锁定和固定约束, 从而防止大小或位置改变。

2. 制图

UG NX 7.0 包含两个新制图选项, 能自动配置符合中国 (GB) 和俄罗斯 (ESKD) 标准的标注和制图视图首选项。

3. 数字化仿真

UG NX 7.0 的同步建模技术工具增强功能可加速原始或导入的几何体的 CAE 模型准备流程, 从而促进仿真工作。该功能还提供了改善的中间面生成功能和更为准确的边缘拆分操作, 并能自动为已分解为多个主体的几何体生成网格连接条件。

4. CAE

UG NX 7.0 与各种广泛使用的解算技术的结合扩大了其优异的集成性, 增添了新的多物理集成解决方案, 包括柔性体的耐久性和弹性分析, 以及更多可用于结构、热量和流量分析的解决方案。该功能还引入了两种新的 CAE 产品, 即 NX 有限元 (FE) 模型关联和 NX 有限元模型更新。

5. 加工

UG NX 7.0 的同步建模适合用于删除或简化特征来帮助优化 NC 编程, 用于根据加工模型创建铸坯的铸造模型。通过并行生成 NC 刀具轨迹加速 NC 编程, 允许使用交互式多进程计算同时进行 NC 编程和刀具轨迹处理。

6. HD3D 可视化报告与验证

UG NX 7.0 引入了“HD3D” (三维精确描述) 功能, 即一个开放、直观的可视化环境, 有助于全球产品开发团队充分发掘 PLM 信息的价值, 并显著提升其制定产品决策的能力。通过对用户进行个性化设置将用户置于适当环境下, 主动协助用户完成任务, 帮助做出协同决策, 通过直接的信息展示使用户拥有清晰的体验, 并参照已有基本原理验证用户决策的正确性。HD3D 使用户能够通过交互式导航直观地理解 PLM 数据, 并深入获取所需的详细信息。通过产品的 3D 展示, 用户能轻易地进入正确的环境, 从而快速地回答有关项目状态、设计变更、团队责任、各种事项、费用、供应商等方面的问题。利用颜色编码、屏幕上的标记和图例, 有助于对产品开发问题和决策标准做出解释, 并快速做出直观评价。

1.2 UG NX 7.0 操作界面

启动 UG NX 7.0 应用程序后, 可以进入到设计、数字化仿真、加工等不同的模块, 不同模块的工作界面虽然各有特点, 但界面的构成是一致的。下面以建模模块为例介绍 UG 软

件界面（图 1-1）的组成。建模模块的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、工作区、提示栏、状态栏等几部分组成。

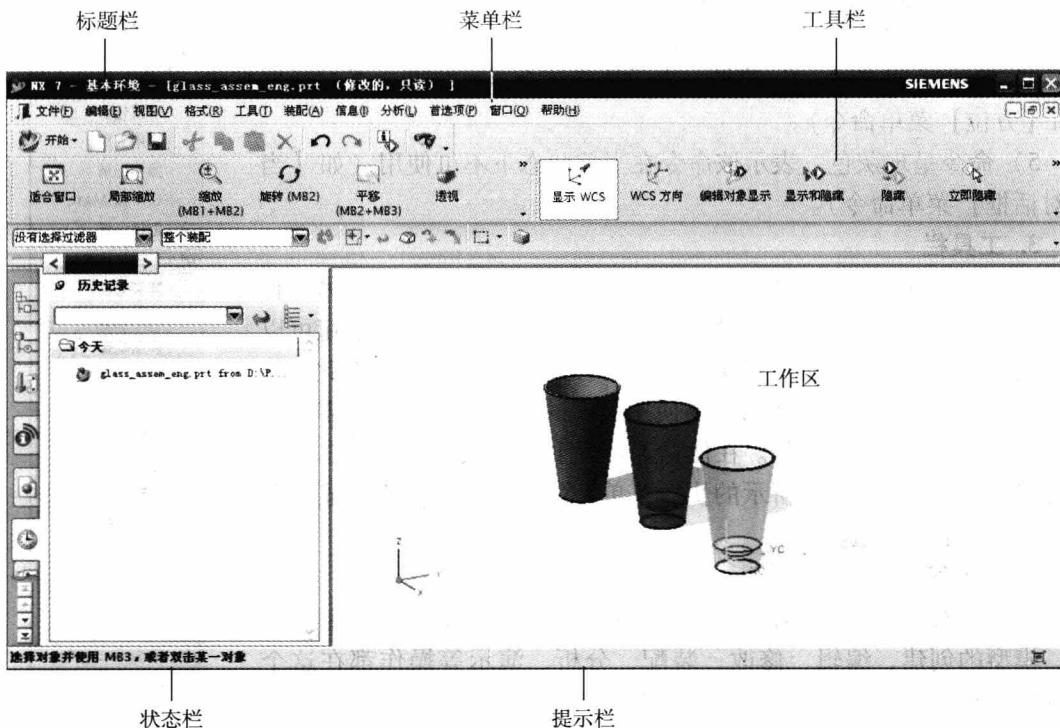


图 1-1 UG NX 7.0 操作界面

1. 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面，用于显示软件的版本、所在模块、当前正在运行的文件名称、当前正在运行的文件状态（如修改的、只读）等信息。标题栏最左边是应用程序的小图标，单击它将会弹出一个 UG 窗口控制下拉菜单，可以进行还原、移动、大小、最小化、最大化、关闭程序窗口等操作。

2. 菜单栏

菜单栏由【文件】、【编辑】、【视图】等下拉菜单组成，几乎包括了 UG NX 中全部的功能和命令。【视图】下拉菜单如图 1-2 所示。从图 1-2 中可以看到，某些菜单命令后面带有“▶”、“...”、“Ctrl + 3”、“(R)”之类的符号或组合键，用户在使用它们时应遵循以下约定。

1) 命令后跟有“▶”符号，表示该命令下还有子菜单（如【布局】菜单命令）。

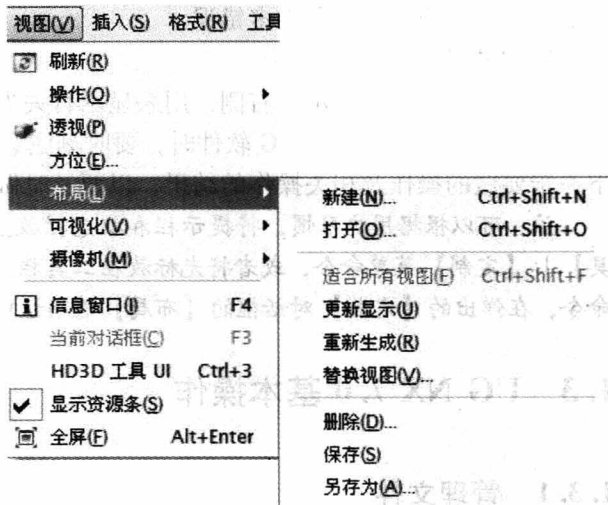


图 1-2 【视图】下拉菜单

2) 命令后跟有命令字母, 如【刷新】菜单命令后的“(R)”, 表示打开该菜单时, 按下字母键“R”即可执行相应命令。

3) 命令后跟有组合键(快捷键), 如【HD3D 工具 UI】菜单命令后的“Ctrl + 3”, 表示直接按组合键即可执行相应命令。

4) 命令后跟有“...”符号, 表示执行该命令可打开一个对话框(如【方位】菜单命令)。

5) 命令呈现灰色, 表示该命令在当前状态下不可使用(如【当前对话框】菜单命令)。

3. 工具栏

工具栏(在本书中又称为工具条)是应用程序调用命令的另一种方式, 它包含许多由图标表示的命令按钮。使用工具栏中的按钮可以免除用户在菜单中查找命令的繁琐, 更方便用户进行操作。因此, 使用工具栏中的按钮发出操作命令是使用最多的一种方式。根据需要可以定制、显示或隐藏工具栏。在任意工具栏上单击鼠标右键(右击), 此时将弹出一个如图 1-3 所示的快捷菜单, 可通过勾选来确定显示在相应工具栏上的按钮。

4. 工作区

工作区有时也称图形窗口、绘图区, 是 UG 软件操作的主要区域。模型的创建、编辑、修改、装配、分析、演示等操作都在这个区域内进行。用户可以根据需要关闭其周围和里面的各个工具栏, 以增大操作空间。在工作区中除了显示当前的绘图结果外, 还显示了当前使用的坐标系原点、X、Y、Z 轴的方向等。

5. 提示栏

提示栏主要用于显示有关信息, 提示用户如何操作。在执行每一步命令时, 系统都会自动在提示栏中显示用户必须执行的操作, 或者是下一步操作。操作时应先了解提示栏中的信息, 再继续下一步的操作, 这样可以避免许多错误。

6. 状态栏

状态栏通常位于提示栏右侧, 用来显示有关当前选项的消息或最近完成的功能信息。这些信息不需要回应。使用 UG 软件时, 要时刻注意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。

注: 可以根据用户习惯, 将提示栏和状态栏放置在工作区的左下方或是左上方。执行【工具】|【定制】菜单命令, 或者将光标放在工具栏上, 右击, 在弹出菜单上选择【定制】菜单命令, 在弹出的【定制】对话框的【布局】选项卡中的【提示/状态位置】选项区内进行设置。

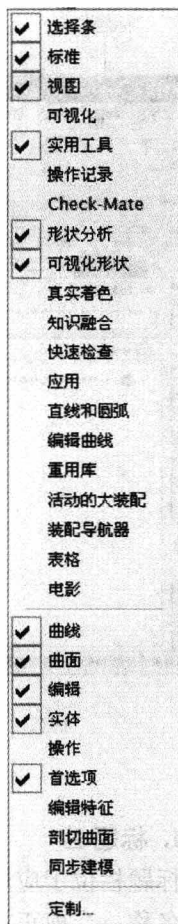


图 1-3 工具栏快捷菜单

1.3 UG NX 7.0 基本操作

1.3.1 管理文件

【文件】菜单下包含多种管理文件的操作命令, 如创建新的文件、打开已有的文件、关

闭文件、保存文件，以及导入、导出部件文件等。

1. 新建文件

新建文件是指可以创建一个新的文件。执行【文件】|【新建】菜单命令，或单击【标准】工具条上的【新建】按钮，弹出【新建】对话框，如图 1-4 所示。

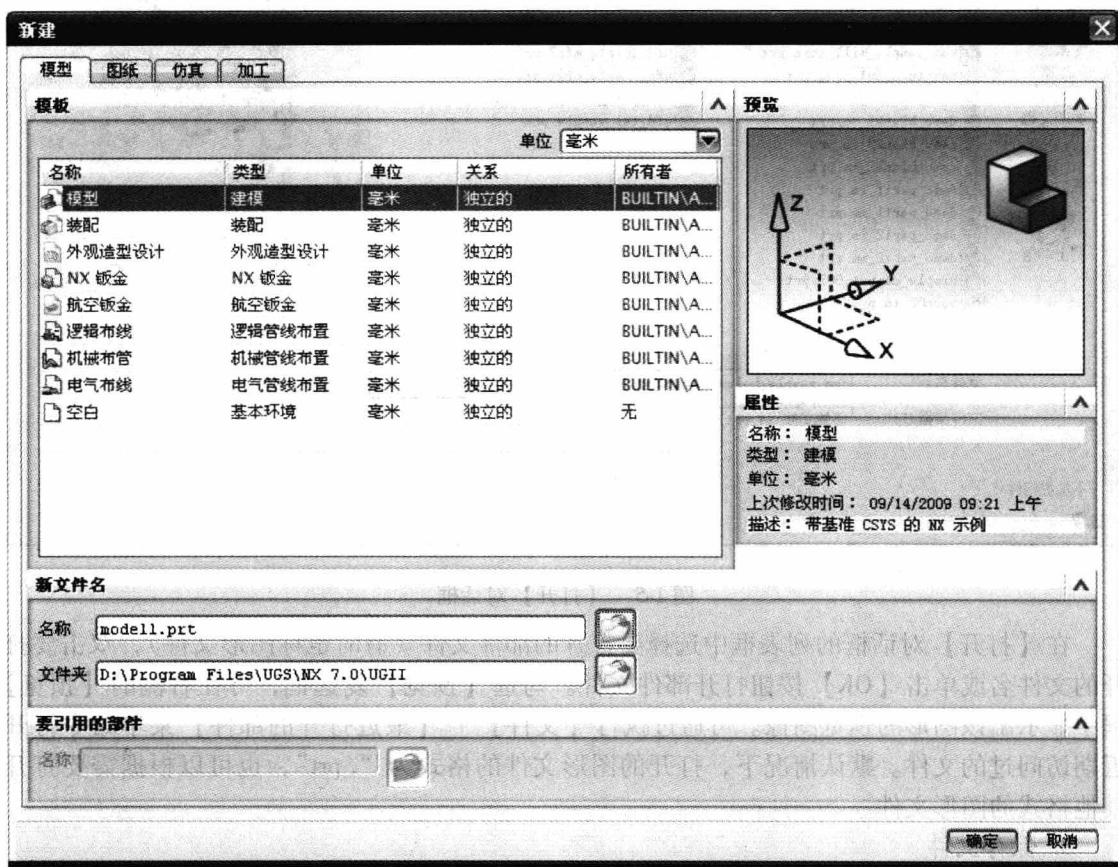


图 1-4 【新建】对话框

【新建】对话框包含 4 个选项卡：【模型】、【图纸】、【仿真】和【加工】。建模时应选择【模型】选项卡中【模型】选项，默认文件名为“modelx.prt”。其中，x 可能为 1、2、3、…。可以在【名称】文本框中输入文件名，在【文件夹】文本框内输入文件保存路径；或单击其右侧按钮，在打开的【选择目录】对话框中选择文件保存路径。

【单位】下拉列表框中有“毫米”、“英寸”和“全部”3 种方式，新建文件时一定要事先选定。其中“毫米”为公制单位，“英寸”为英制单位，“全部”为在列表中同时列出“毫米”、“英寸”两种单位，供用户选择。

注：创建新文件时，文件名的字符数量不能超过 31 个，且文件名及文件保存路径中不能包含任何中文字符。

2. 打开文件

打开文件是指可以打开现有的文件。执行【文件】|【打开】菜单命令，或单击【标准】工具条上的【打开】按钮，弹出【打开】对话框，如图 1-5 所示。

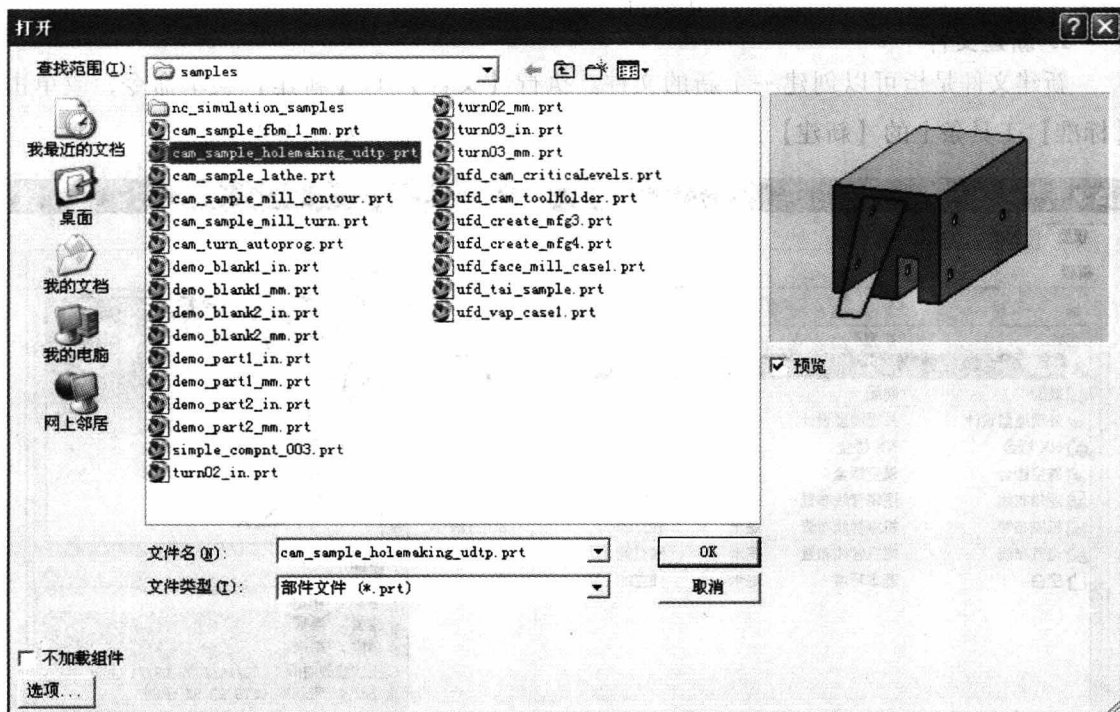


图 1-5 【打开】对话框

在【打开】对话框的列表框中选择要打开的部件文件（有时也称图形文件），双击要打开的文件名或单击【OK】按钮打开部件文件。勾选【预览】复选框，可在右侧的【预览】框中显示出该图形的预览图像。可通过执行【文件】|【最近打开的部件】菜单命令打开近期访问过的文件。默认情况下，打开的图形文件的格式为“.prt”，也可以根据需求打开其他格式的图形文件。

3. 保存文件

保存文件是指可以保存新建或修改后的文件。UG NX 保存部件文件的方式有以下几种。

- 1) 执行【文件】|【保存】菜单命令，或单击【标准】工具条上的【保存】按钮，保存工作部件或任何已修改部件的文件。
- 2) 执行【文件】|【另存为】菜单命令，弹出【另存为】对话框，如图 1-6 所示。可将正在操作的工作部件换名保存在另一文件目录下。
- 3) 执行【文件】|【仅保存工作部件】菜单命令，仅保存当前的部件文件。
- 4) 执行【文件】|【全部保存】菜单命令，保存所有已修改的部件和所有打开的部件文件。

4. 关闭部件文件

关闭部件文件是指可以关闭新建或已打开的文件。可以执行【文件】|【退出】菜单命令，或单击右上角的按钮，系统弹出【关闭文件】对话框，如图 1-7 所示。用户可通过按钮选择是否保存对文件的修改。

1.3.2 定义工作平面

在使用 UG 软件进行建模、数控编程等操作时，通常会遇到需要构建基准平面/平面的

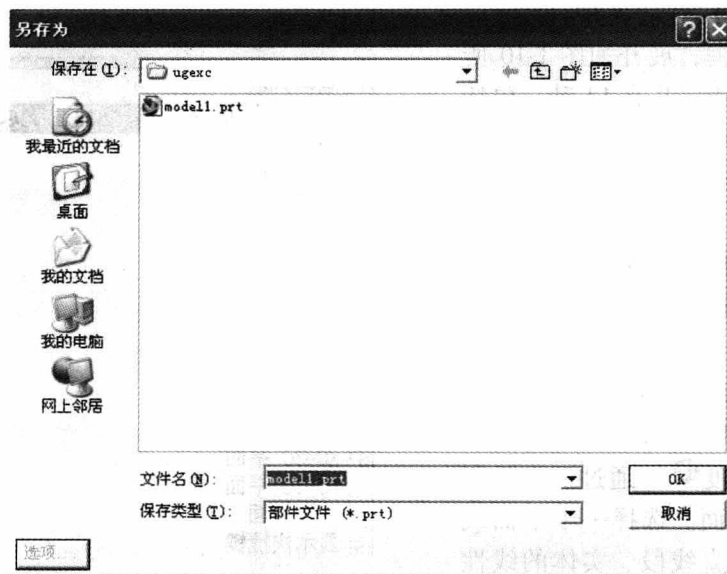


图 1-6 【另存为】对话框

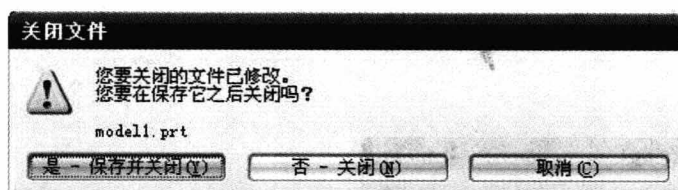


图 1-7 【关闭文件】对话框

情况。如执行【插入】|【基准/点】|【基准平面】菜单命令，系统会弹出【基准平面】对话框，如图 1-8 所示；在创建草图时，单击【完整平面工具】按钮，系统会弹出【平面】对话框，如图 1-9 所示，有时也称该类对话框为“平面构造器”。

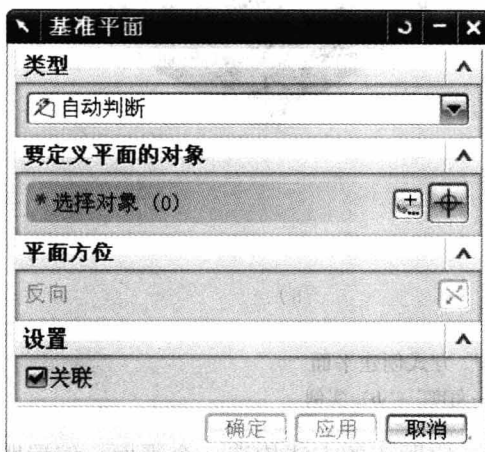


图 1-8 【基准平面】对话框

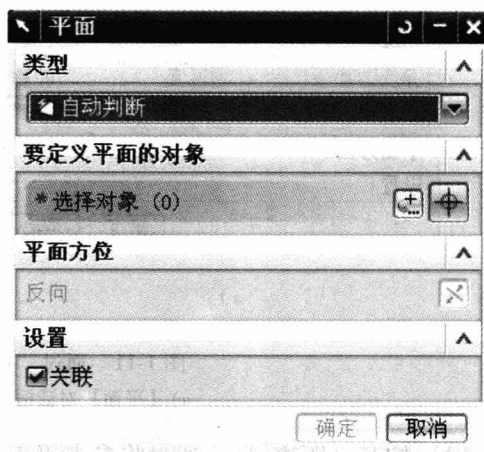


图 1-9 【平面】对话框

单击【平面】对话框中【类型】栏中的下拉列表框,展开如图 1-10 所示的创建平面方法,共有 14 种,包括“自动判断”、“成一角度”、“按某一距离”、“二等分”等,下面分别予以简单介绍。

(1) 自动判断  根据所选对象构造一个平面。可以通过三点(利用点构造器创建三点,或选择已有的三个点),或者是与已有的平面或基准平面偏置一定距离的方式创建平面。

(2) 成一角度  通过一个平面和轴构造一个平面。选择一个平面或基准平面和轴(直线段、实体的线性边等)并与参考平面成某一角度的方式创建平面。该角度值可以在【角度】文本框设置,如图 1-11 所示。其中图 1-11b 为创建一个通过长方体的一条棱边且与其上表面成 60° 角的平面。

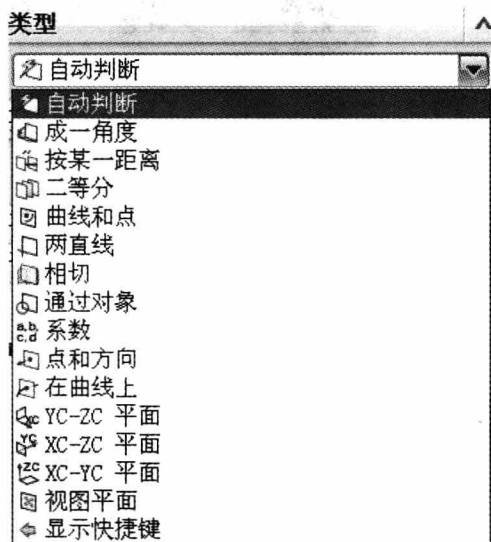
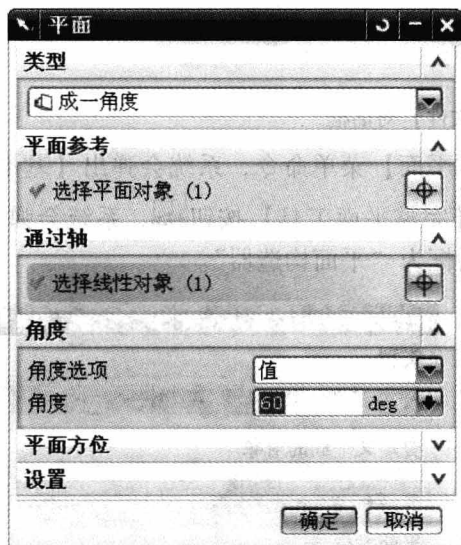
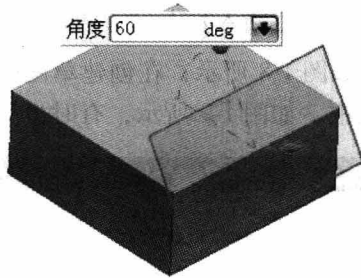


图 1-10 【平面】对话框中的【类型】下拉列表框



a)

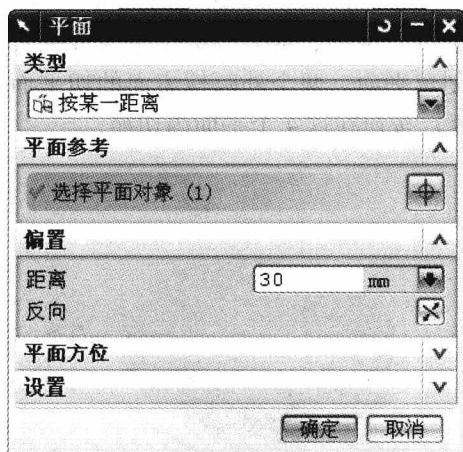


b)

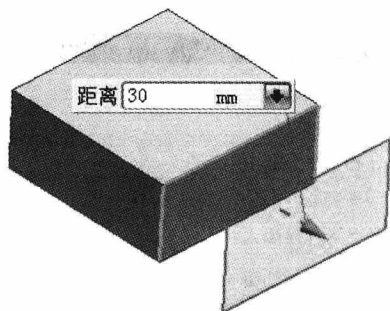
图 1-11 通过“成一角度”方式创建平面

a) 【平面】对话框——“成一角度” b) 实例

(3) 按某一距离  通过将参考平面偏置某一距离的方法构造一个平面。偏置距离值可以在【距离】文本框设置,如图 1-12 所示,也可以在绘图区内选定特征点以确定平面位置,其中图 1-12b 为创建一个与长方体的侧面距离为 30mm 的平面。



a)



b)

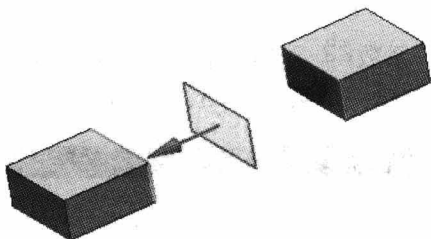
图 1-12 通过“某一距离”方式创建平面

a) 【平面】对话框——“某一距离” b) 实例

(4) 二等分  通过两个平面构造一个平面。在两个平行参考平面之间，且距两参考平面间距相等的位置创建平面，或者是利用两相交平面的角平分面创建平面，如图 1-13 所示。其中图 1-13b 为创建一个在两个选定平面中间的平面。



a)



b)

图 1-13 通过“二等分”方式创建平面

a) 【平面】对话框——“二等分” b) 实例

(5) 曲线和点  以一个点、两个点、三个点或点和曲线/轴、点和平面/面为参考来构造一个平面。如果选择以一个点和一条曲线构造平面，当点在曲线上时，创建的平面通过该点且垂直于曲线在该点处的切线方向。如果点不在曲线上，则创建的平面通过该点和该曲线。

(6) 两直线  通过两条直线构造平面。如果两条直线在同一个平面内，则创建的平面为这两条直线所在的平面。如果两条直线不在同一个面内，则创建的平面通过第一条直