



高职高专**机电一体化**专业规划教材

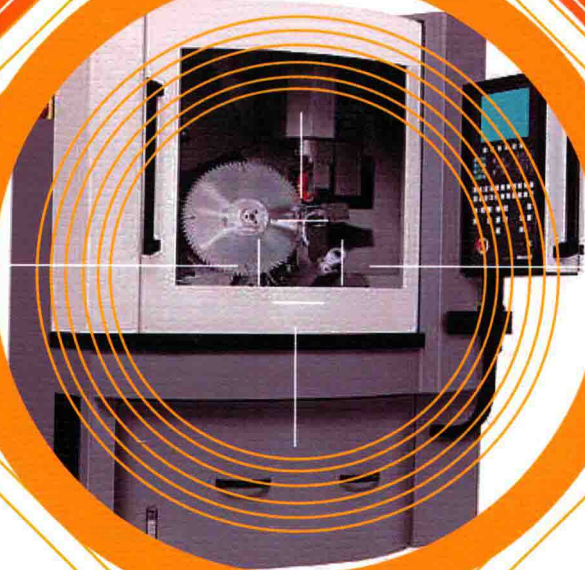
机械CAD/CAM软件应用技术

——UG NX 8.5

邓俊梅
祁晨宇
袁媛

刘瑞明
尹亮
梁立叶
王靖东

主 编
副主编
主 审



赠送
电子课件

本书特色

基于岗位技能、面向操作过程，校企合作进行编写

以能力为主、应用为本，贯彻最新的机械制图国家标准

功能、命令详解与范例操作紧密结合，并配以大量习题，使教与学更加简单易行、科学高效



清华大学出版社

高职高专机电一体化专业规划教材

机械 CAD/CAM 软件应用 技术——UG NX 8.5

邓俊梅 刘瑞明 主 编

祁晨宇 尹 亮 袁 媛 梁立叶 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了 UG NX 8.5 软件的应用技术。

全书共 13 章。第 1 章对 UG NX 8.5 的特点、界面和基本操作进行了介绍。第 2~7 章为实体建模部分,分别介绍了体素特征、草图、扫描特征、成型特征与参考特征、特征操作与特征编辑等实体建模和编辑的方法。第 8 章通过多个范例介绍了实体建模中各种特征的综合应用。第 9 章介绍了装配建模的方法、装配爆炸图的生成和编辑,以及拆装顺序的创建方法。第 10~12 章为工程制图部分,分别介绍了视图、剖视图的创建,以及图纸标注的方法。第 13 章主要介绍了 UG NX 8.5 中的 CAM 功能,包括 UG NX 加工模块的用户界面、加工环境设置、刀具的选择与定义、刀具轨迹的生成等内容。

本书讲解通俗易懂、图文并茂,可作为高等院校机械类各专业学生的教材,也可作为工程技术人员学习 UG 的自学教程和参考书籍。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。
版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD/CAM 软件应用技术——UG NX 8.5/邓俊梅,刘瑞明主编. —北京:清华大学出版社,2017
(高职高专机电一体化专业规划教材)

ISBN 978-7-302-45057-3

I. ①机… II. ①邓… ②刘… III. ①机械设计—计算机辅助设计—高等职业教育—教材 ②机械制造—计算机辅助制造—高等职业教育—教材 IV. ①TH122 ②TH164

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 218551 号

责任编辑:陈冬梅 李玉萍

装帧设计:王红强

责任校对:周剑云

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.75 字 数:456 千字

版 次:2017 年 1 月第 1 版 印 次:2017 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00 元

产品编号:069531-01

前 言

Unigraphics NX(简称UG NX)是美国UGS公司推出的CAD/CAE/CAM软件,可为制造业产品开发的全过程提供解决方案。其功能包括概念设计、工程设计、性能分析和制造等,广泛应用于汽车、航天航空、机械、电子产品和医疗仪器等行业。

本书是根据高职教育的特点,以能力培养为基础,在总结各院校多年来机械制图课、专业课和计算机辅助绘图教学的基础上编写的。其指导思想是以培养学生的计算机绘图能力为基础,以提高实际应用能力为核心,以实现工程设计表达和分析应用为目标,强化绘图能力。它是工科院校中一门既有理论又有实践的重要课程。作为适应高等职业技术教育的教材,本书有以下特点。

(1) 本书贯彻了最新的《机械制图》国家标准。结构和内容以形成职业能力为目标,着重提高学生的分析与应用能力,整体内容由浅入深,融课堂教学与自学于一体。遵循“必须、够用”的原则,选择教学内容。

(2) 本书立足于基本概念和操作,配以大量具有代表性的实例,便于学生进行大量的训练,使得本书内容具有专业性强、操作性强、代表性强的特点。

本书在编写过程中得到长期从事技术工作的内蒙古一机集团高级工程师梁立叶同志参与编写并提出指导意见,为校企合作教材开发融入了企业元素,也为力争培养符合企业需求的实用性技术人才提供了重要保障。

本书由包头职业技术学院邓俊梅、刘瑞明主编,祁晨宇、尹亮、袁媛、梁立叶(内蒙古一机集团)任副主编,包头职业技术学院王靖东任主审。

本书适合高等职业技术学院机械类和近机类相关专业使用,也可供相关工程技术人员参考。

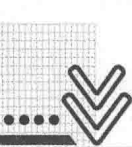
本书在编写过程中参考了兄弟院校老师编写的有关教材及其他资料,也得到了有关院校领导和同行的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中难免存在错误和欠妥之处,敬请读者批评与指正。

编 者

目 录

第1章 UG NX 8.5 简介	1	2.3.2 手柄创建范例	32
1.1 UG NX 8.5 的特点	1	习题	37
1.2 UG NX 8.5 的界面	2	第3章 草图	38
1.2.1 标题栏	2	3.1 草图管理	38
1.2.2 菜单栏	2	3.1.1 创建草图	38
1.2.3 工具条	3	3.1.2 编辑草图	40
1.2.4 绘图区	4	3.2 草图曲线及草图操作	41
1.2.5 资源条	4	3.2.1 草图曲线	41
1.2.6 状态栏	4	3.2.2 草图操作	45
1.3 UG NX 8.5 的基本操作	5	3.3 草图约束	48
1.3.1 文件操作	5	3.3.1 几何约束	48
1.3.2 工具条及工具条按钮定制	7	3.3.2 尺寸约束	52
1.3.3 视图操作和模型显示控制	8	3.4 草图特征应用	55
1.3.4 鼠标操作	11	3.4.1 草图参数设置	55
1.3.5 点工具	12	3.4.2 挂轮架草图创作范例	56
1.3.6 矢量工具	13	习题	60
1.3.7 坐标系的操作	14	第4章 扫描特征	62
1.3.8 对象选择	15	4.1 拉伸	62
1.3.9 信息查询与几何分析	16	4.1.1 简单拉伸	63
1.4 三维造型的一般步骤	17	4.1.2 带偏置的拉伸	64
第2章 体素特征与布尔运算	18	4.1.3 带拔模角的拉伸	64
2.1 体素特征	18	4.2 旋转	65
2.1.1 长方体	19	4.2.1 简单旋转体	66
2.1.2 圆柱体	21	4.2.2 带偏置的旋转体	66
2.1.3 圆锥	22	4.3 沿导线扫描	66
2.1.4 球	25	4.4 扫描特征的范例解析	68
2.2 布尔运算	26	4.4.1 箱体创建范例	68
2.2.1 布尔运算“无”	27	4.4.2 手轮创建范例	71
2.2.2 求和	27	习题	75
2.2.3 求差	27	第5章 成型特征与参考特征	77
2.2.4 求交	28	5.1 成型特征综述	77
2.3 体素特征与布尔运算范例解析	28	5.1.1 放置面	78
2.3.1 接头创建范例	28		



5.1.2 水平参考.....	79	第 7 章 特征编辑.....	132
5.1.3 定位方法.....	79	7.1 特征参数编辑.....	132
5.2 成型特征.....	81	7.1.1 编辑特征参数.....	132
5.2.1 孔.....	81	7.1.2 编辑位置.....	134
5.2.2 凸台.....	82	7.1.3 移动特征.....	135
5.2.3 垫块.....	83	7.1.4 抑制特征.....	136
5.2.4 腔体.....	83	7.1.5 取消抑制特征.....	137
5.2.5 键槽.....	84	7.1.6 移除参数.....	137
5.2.6 槽.....	85	7.2 部件导航器.....	137
5.3 参考特征.....	87	7.3 表达式.....	138
5.3.1 基准平面.....	87	7.4 特征编辑范例解析.....	139
5.3.2 基准轴.....	91	7.4.1 端盖特征编辑.....	139
5.4 成型特征范例解析.....	93	7.4.2 表达式应用范例.....	141
5.4.1 转轴创建范例.....	93	第 8 章 实体建模综合范例解析.....	143
5.4.2 闸板创建范例.....	96	8.1 泵盖创建范例.....	143
习题.....	102	8.2 铣刀头座体创建范例.....	151
第 6 章 特征操作.....	104	8.3 右阀体创建范例.....	160
6.1 边缘操作.....	104	8.4 机盖创建范例.....	169
6.1.1 边倒圆.....	104	8.5 表达式建模范例.....	179
6.1.2 倒斜角.....	105	8.6 渐开线圆柱齿轮创建范例.....	182
6.2 面操作.....	105	8.7 球阀零件图创建范例.....	189
6.2.1 拔模.....	106	第 9 章 装配.....	194
6.2.2 抽壳.....	107	9.1 装配功能模块概述.....	194
6.2.3 偏置面.....	109	9.1.1 装配术语.....	194
6.3 阵列特征.....	111	9.1.2 装配导航器.....	196
6.3.1 线性阵列.....	111	9.1.3 装配建模方法.....	196
6.3.2 圆形阵列.....	112	9.2 创建装配模型.....	197
6.4 镜像特征.....	113	9.2.1 添加组件.....	197
6.5 修剪操作.....	114	9.2.2 创建新组件.....	199
6.5.1 修剪体.....	114	9.2.3 配对组件.....	201
6.5.2 分割面.....	115	9.3 组件阵列.....	203
6.6 特殊操作.....	115	9.3.1 从阵列特征创建阵列.....	204
6.6.1 螺纹.....	115	9.3.2 线性阵列.....	204
6.6.2 缩放体.....	117	9.3.3 圆形阵列.....	205
6.7 特征操作范例解析.....	118	9.4 装配爆炸图.....	205
6.7.1 端盖创建范例.....	118	9.4.1 创建爆炸图.....	205
6.7.2 阀体创建范例.....	124	9.4.2 编辑爆炸图.....	206
习题.....	131		

9.4.3	自动爆炸组件	206
9.4.4	取消爆炸组件	207
9.4.5	删除爆炸图	207
9.4.6	隐藏组件	207
9.4.7	显示组件	207
9.5	装配范例解析	208
9.5.1	球阀装配范例解析	208
9.5.2	球阀装配爆炸视图创建 范例	215
9.6	重新定位组件	219
9.7	装配顺序	221
9.7.1	球阀安装顺序创建范例	222
9.7.2	球阀拆卸顺序创建范例	224
	习题	225

第 10 章 视图的创建和参数设置 227

10.1	UG NX 工程制图概述	227
10.2	图纸管理	228
10.2.1	新建图纸	228
10.2.2	打开图纸	229
10.2.3	删除图纸	229
10.2.4	编辑图纸	229
10.3	制图参数设置	229
10.3.1	设置视图边界和视图背景	229
10.3.2	视图参数设置	230
10.4	视图的创建	231
10.4.1	基本视图的创建	231
10.4.2	斜视图的创建	232
10.4.3	局部放大图的创建	233
10.4.4	断开视图的创建	233
10.5	视图布局调整	234
10.5.1	移动/复制视图	234
10.5.2	对齐视图	235
10.6	视图创建范例解析	235
10.6.1	支架的视图创建范例	235
10.6.2	传动轴断开视图创建范例	237

第 11 章 剖视图的创建和参数设置 239

11.1	剖视图的参数设置	239
------	----------	-----

11.1.1	剖视图显示参数的设置	239
11.1.2	剖切线显示参数的设置	240
11.1.3	标签设置	241
11.2	剖视图的创建	241
11.2.1	端盖全剖视图的创建	242
11.2.2	安装座阶梯剖视图的创建	243
11.2.3	箱体半剖视图的创建	245
11.2.4	摇臂旋转剖视图的创建	246
11.2.5	连接轴局部剖视图的创建	248
11.2.6	端盖轴测全剖视图的创建	249
11.2.7	端盖轴测半剖视图的创建	252
11.3	剖视图创建综合范例	253
11.3.1	主轴表达方法范例	253
11.3.2	座体表达方法范例	255

第 12 章 图纸标注 257

12.1	中心线标注	257
12.2	尺寸标注	259
12.3	文本注释标注与编辑	261
12.4	制图基准符号标注	263
12.5	形位公差标注	264
12.6	表面粗糙度符号标注	265
12.7	添加图框和标题栏	265
12.8	端盖的标注实例	269
	习题	273

第 13 章 CAM 概述 275

13.1	CAM 基本概念	275
13.1.1	CAM 的概念	275
13.1.2	数控系统和数控编程	276
13.2	UG NX 8.5 加工模块	277
13.2.1	进入 UG NX 8.5 加工 模块	277
13.2.2	创建操作	279
13.2.3	生成操作	287
13.2.4	后处理	290

参考文献 292

第 1 章 UG NX 8.5 简介

本章要点

- 了解 UG NX 8.5 系统的用户界面。
- 了解 UG NX 8.5 系统的文件操作、视图操作、对象显示、对象选择、坐标系操作等。

技能要求

- 具备正确的选用工具条和命令的能力。
- 具备合理运用操作方法的能力。
- 具备使用命令和查询的能力。

本章概述

本章主要介绍 UG NX 8.5 中的常用工具及基本操作，包括 UG NX 系统的用户界面、文件操作、视图操作、对象显示、对象选择、坐标系操作等。这些内容是应用 UG NX 的基础。

1.1 UG NX 8.5 的特点

UG NX 8.5 是基于 Windows 平台的 CAD/CAM/CAE 一体化软件，功能覆盖了从概念设计到产品设计、数字化分析、辅助制造的整个设计生产过程，广泛应用于航空、汽车、造船、通用机械、模具和家电等领域。它提供了强大的实体建模技术和高效的曲面构建能力，能够完成最复杂的造型设计。UG NX 软件自 1990 年被引入中国以来，在国内得到了越来越广泛的应用，现已成为我国工业界使用最为广泛的大型 CAD/CAM/CAE 软件之一。

UG NX 8.5 是通用的 CAD/CAM/CAE 一体化软件，该软件主要包括以下一些常用的应用模块：

- UG 建模模块。
- UG 产品设计模块。
- UG 装配模块。
- UG 工程图模块。
- UG 模具设计模块。
- UG 数控模块。
- UG 注塑分析。
- UG 钣金设计模块。



1.2 UG NX 8.5 的界面

启动 UG NX 8.5 后, 系统将显示如图 1-1 所示的界面。此界面是 UG NX 8.5 的基本环境界面, 用于打开以前创建的 UG 文件或通过“新建”命令创建新的 UG 文件等。



图 1-1 UG NX 8.5 启动界面

在 UG NX 8.5 的启动界面中, 选择“文件”→“新建”菜单命令或单击工具条中的“新建”按钮, 打开“新建”对话框。在该对话框的“新文件名”栏中, 将“名称”设置为要创建的文件名称, 再选择文件的存储路径, 最后单击“确定”按钮, 系统将显示如图 1-2 所示的 UG 工作界面。

1.2.1 标题栏

主窗口顶部的标题栏显示了 UG 软件的版本号和当前的应用模块, 还显示当前工作部件的文件名称和文件的修改状态。如图 1-2 所示, “修改的”表示该部件文件自上次保存以来被修改过。

1.2.2 菜单栏

通过菜单栏可以调用所有命令。如图 1-2 所示, 在菜单栏单击某个菜单项, 则弹出该菜单的下拉菜单。某些下拉菜单选项右侧有一个三角形的级联菜单指示符, 表示该菜单有级联菜单。当光标移至该菜单项时, 自动弹出其级联菜单。某些菜单项右侧标有快捷键, 可以利用快捷键快速执行相应的命令。



提示: 对于不同的应用模块, 菜单栏的菜单项会有所不同。

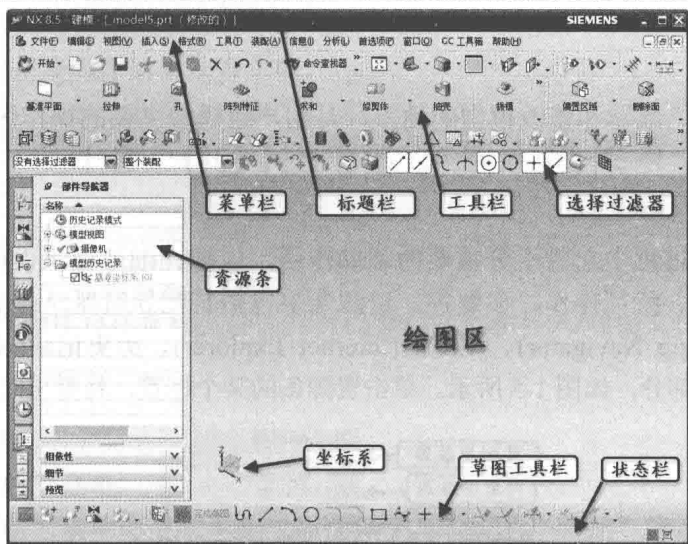


图 1-2 UG NX 8.5 工作界面

1.2.3 工具条

利用工具条可以方便地执行所需命令。通常工具条放置在主窗口四周的包容区域，也可以浮动在主窗口内的任意位置。将光标置于工具条的操作手柄处并按住鼠标左键拖动，可以将工具条移动到任意位置。如图 1-3 所示，工具条最左端的深色小点即为操作手柄。

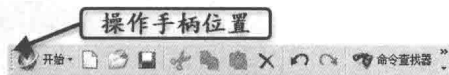


图 1-3 工具条

将光标放置在工具条的操作手柄上稍等片刻，就会在光标附近显示该工具条的名称。同样，将光标置于某个工具条图标按钮上稍等片刻，将显示该图标按钮的名称。

常用的工具条包括“视图”“标准”“特征”“同步建模”“装配”等，将在后续的章节中详细介绍，如图 1-4 所示。

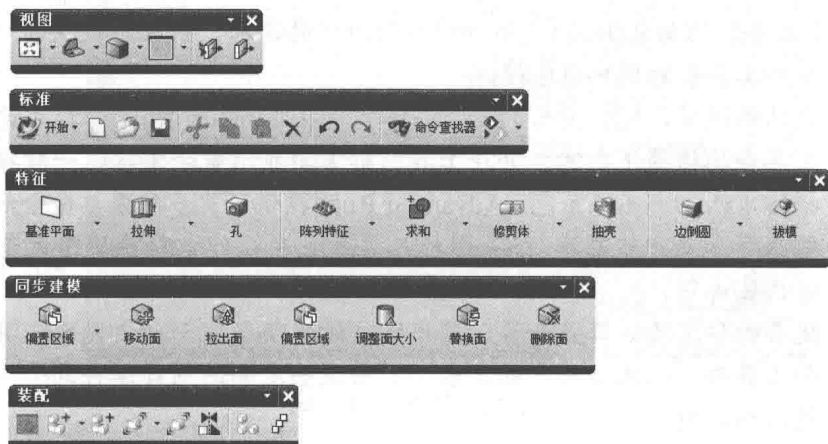
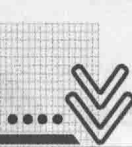


图 1-4 常用工具条



1.2.4 绘图区

绘图区是创建、显示和修改模型的地方，是用户建模最主要的操作区域。

1.2.5 资源条

资源条在设计过程中起着十分重要的辅助作用，能够详细地记录设计过程，包括设计过程中所用的特征、特征操作、参数等。资源条中包括装配导航器(Assembly Navigator)、部件导航器(Modeling Navigator)、浏览器(Internet Explorer)、历史记录(History)、系统材料(System Material)等部分，如图 1-5 所示。单击资源条的某个标签，将弹出对应的资源窗口。

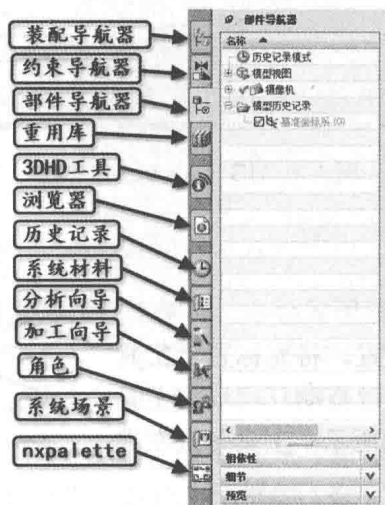


图 1-5 资源条

 **提示：** 选择“视图”→“显示资源条”菜单命令，可以显示或隐藏资源条。

 **提示：** 关于“角色” :

NX 8.5 的角色(Role)是指针对不同用户的需求，系统所提供的一系列定制菜单和工具条的用户角色组。

默认情况下，NX 使用的是“基本角色(Essentials Role)”，无论是菜单还是工具条均精简了内容，并在工具图标下面显示命令文本，一般推荐初学者选择该角色。而高级角色 (Advanced Role)提供了更多的菜单命令和工具条，一般推荐那些比较熟悉 UG 图标工具并且在操作中需要使用大量工具的用户选择该角色。

随着操作经验的日益丰富，用户可以使用 NX 8.5 的自定义工具来组织菜单和工具条，以满足用户的需求，并将这些定制的项目保存到个人角色中，方便以后调用。

1.2.6 状态栏

状态栏用于显示下一步的操作内容。在操作过程中，每操作完一步，状态栏都提示下

一步的操作内容，同时显示当前操作状态或刚完成的操作结果。利用状态栏的信息，可以了解当前的操作状态及操作结果是否正确。

1.3 UG NX 8.5 的基本操作

1.3.1 文件操作

UG NX 的文件操作包括新建文件、打开已保存文件和导入/导出文件等。

1. 新建文件

操作步骤如下。

- (1) 单击“文件”菜单。
- (2) 选择“新建”菜单命令或单击“标准”工具条中的“新建”按钮.
- (3) 打开如图 1-6 所示的“新建”对话框，切换到“模型”选项卡。
- (4) 设置“单位”为“毫米”。
- (5) 选择新建类型为“建模”。

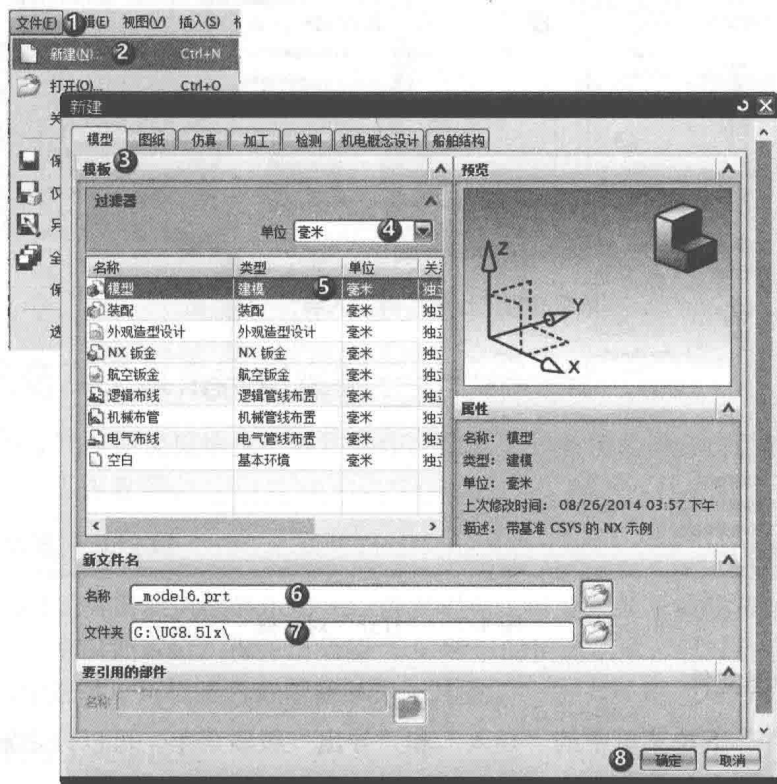


图 1-6 “新建”对话框

- (6) 在“名称”文本框中输入模型的文件名。

(7) 在“文件夹”文本框中输入文件的保存路径或单击后面的文件夹按钮选择模型的保存路径。

(8) 单击“确定”按钮完成文件的新建。

 **提示：** UG NX 不支持中文文件名和路径。

2. 打开已保存文件

如果需要对以前创建的部件进行修改，需要打开该部件文件。操作步骤如下。

(1) 单击“文件”菜单。

(2) 选择下拉菜单中的“打开”菜单命令或单击“标准”工具条中的“打开”按钮，打开如图 1-7 所示的“打开”对话框。

(3) 在“查找范围”下拉列表框中选择部件文件所在的目录。

(4) 在该目录中选择要打开的部件文件。该部件文件选择后高亮显示，并在右侧的预览区域显示该部件模型。同时，“文件名”下拉列表框显示该部件文件的名称。

(5) 确认选择正确后单击 OK 按钮，系统关闭对话框并打开所选文件。

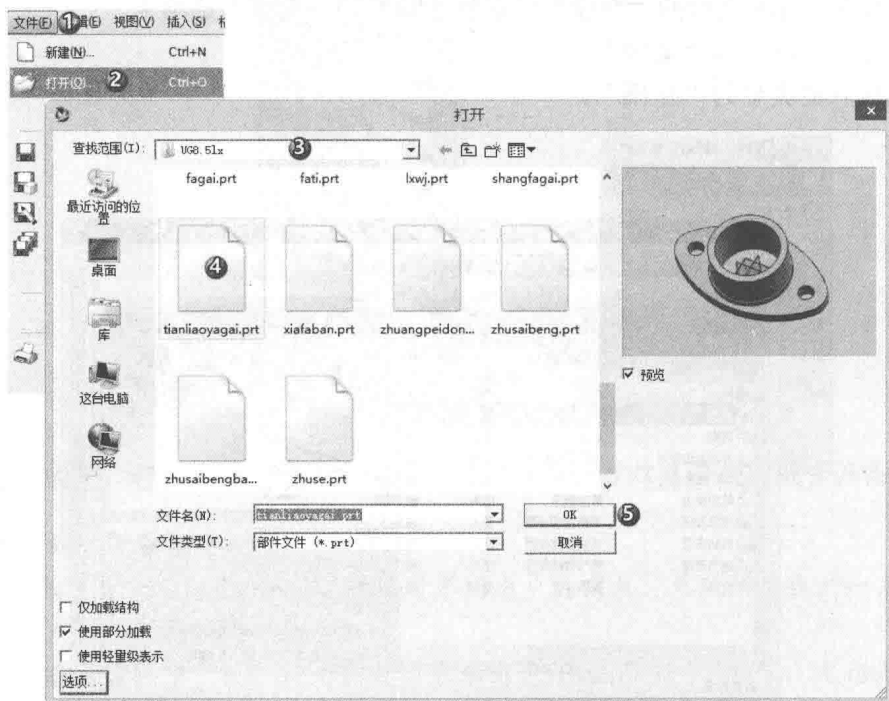


图 1-7 “打开”对话框

3. 导入/导出文件

通过“文件”下拉菜单中的“导入”和“导出”级联菜单，可以分别输入或输出各种格式的文件，如图 1-8 所示。



图 1-8 “导入”和“导出”级联菜单

1.3.2 工具条及工具条按钮定制

利用工具条可以方便快捷地执行各种操作。定制工具条使之符合自己的操作需要和习惯，可以大大提高工作效率。

1. 工具条的显示和隐藏

并不是所有的工具条默认都显示出来，需要根据工作要求显示或隐藏某些工具条。在工具条停靠区域的空白处右击，将弹出如图 1-9 所示的快捷菜单，已经显示的工具条前有“√”。单击某个选项，可以显示或隐藏某个工具条。

2. 添加或移除工具条按钮

对于任意一个工具条，并不是所有的按钮都显示出来。用户可以根据需要增加或删除工具条按钮。每一个工具条最右侧(或下端)都有一个下拉按钮，单击该按钮，在弹出的“添加或移除按钮”级联菜单中可以添加或移除工具条的按钮，如图 1-9 所示。

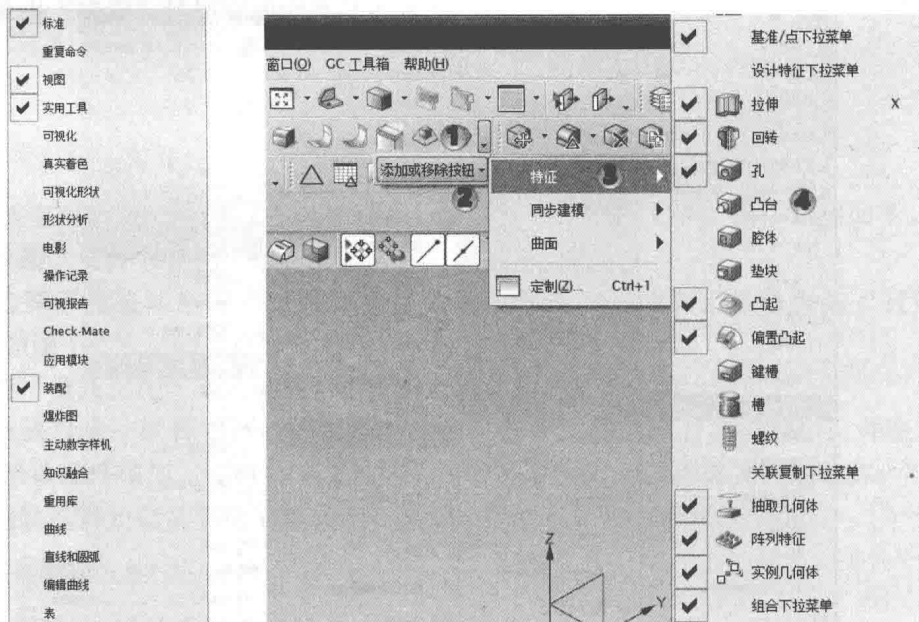


图 1-9 快捷菜单和添加或移除工具条

1.3.3 视图操作和模型显示控制

在应用 NX 的过程中,经常需要对视图和模型对象的显示属性进行控制,以方便进行对象选择和其他操作,如视图的缩放、平移和旋转,视图的着色方式、定向方式,以及对象的显示属性和隐藏状态等。可以利用“视图”下拉菜单中的“操作”级联菜单或“视图”工具条进行操作,如图 1-10 所示。

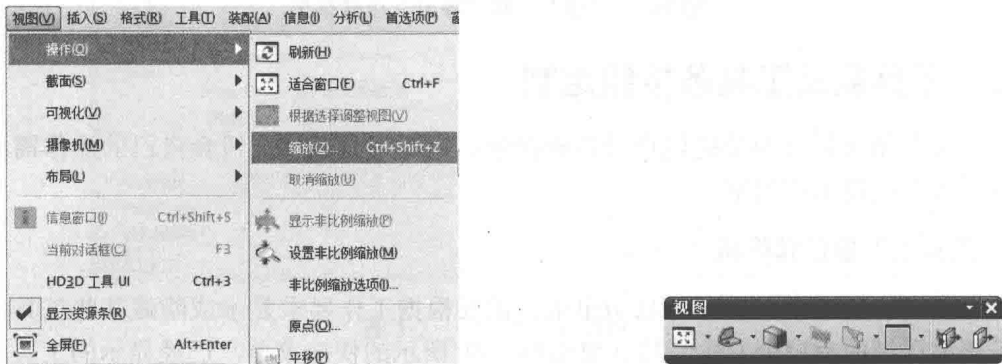


图 1-10 “视图”菜单和“视图”工具条

1. 视图操作

(1) 刷新。

选择“刷新”菜单命令后,系统会更新绘图区的图形显示效果。

(2) 适合窗口。

选择“适合窗口”菜单命令,可以使当前工作区内的对象充满整个显示画面。

(3) 缩放。

可以通过以下4种方式对模型视图进行缩放。

① 利用“视图”工具条中的“缩放”按钮。单击该按钮，在需要放大观察的区域按住鼠标左键并拖动，则在开始点和移动的光标之间显示一个矩形线框。松开鼠标左键后，则矩形范围内的对象在视图中最大显示。图1-11为放大前后的模型显示对比。

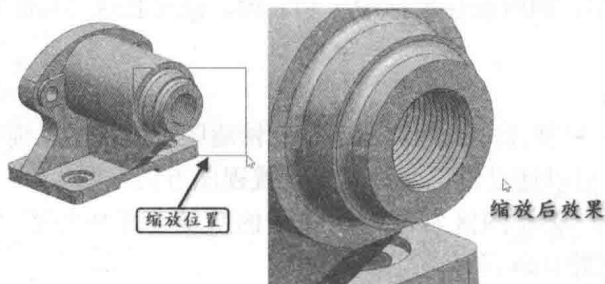


图 1-11 放大前后的模型显示对比

② 利用“缩放视图”对话框。选择“视图”→“操作”→“缩放”菜单命令，打开如图1-12所示的“缩放视图”对话框，可以在“缩放”文本框中输入缩放比例，也可以通过单击4个按钮按一定的比例进行缩放。

③ 利用“视图”工具条中的“放大或缩小”按钮。单击该按钮后，按住鼠标左键并上下拖动，则模型以鼠标左键按下时的光标所在点为中心放大或缩小显示。

④ 直接用鼠标操作。前后滚动鼠标滚轮即可放大或缩小视图，该方法操作方便，用户常用。

(4) 旋转。

可以通过以下3种方式对视图进行旋转。

① 利用“旋转视图”对话框。选择“视图”→“操作”→“旋转”菜单命令，打开如图1-13所示的“旋转视图”对话框，利用该对话框可以将模型沿指定的轴线旋转指定的角度。

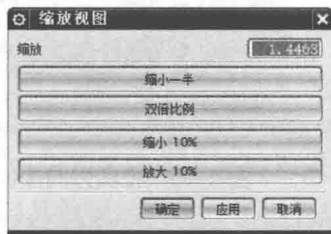


图 1-12 “缩放视图”对话框

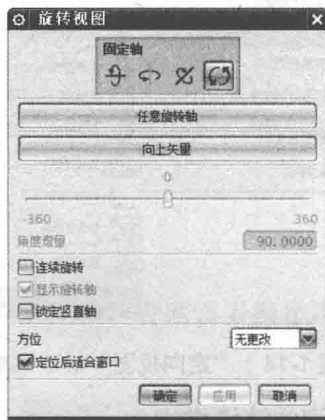


图 1-13 “旋转视图”对话框

② 利用“视图”工具条中的“旋转”按钮。单击该按钮后，将鼠标放置于绘图区的不同位置，可以选择不同的固定轴进行旋转。

③ 直接用鼠标操作。按住鼠标滚轮可旋转视图，该方法操作方便，用户常用。

(5) 平移。

可以通过以下两种方式对视图进行平移。

① 利用“视图”工具条中的“平移”按钮。单击该按钮后，光标变为平移标志。按住鼠标左键并拖动，即可将模型平移至指定位置。

② 直接用鼠标操作。同时按住鼠标滚轮和右键，或在按住 Shift 键的同时按住鼠标滚轮，均可平移视图。

(6) 设置视图方向。

UG NX 提供了 6 种视图：正等测图、正三轴测图、俯视图、前视图、左视图、右视图、后视图和仰视图。可以通过以下两种方式设置视图方向。

① 利用快捷菜单。在绘图区右击，在弹出的快捷菜单中打开“定向视图”级联菜单，设置视图方向，如图 1-14 所示。

② 利用“视图”工具条中的按钮。如图 1-15 所示，“视图”工具条中的视图方向按钮显示为当前的视图方向。该按钮右侧有一个下拉按钮，单击该按钮，则弹出所有的视图方向按钮；单击某个按钮，即可改变视图方向。

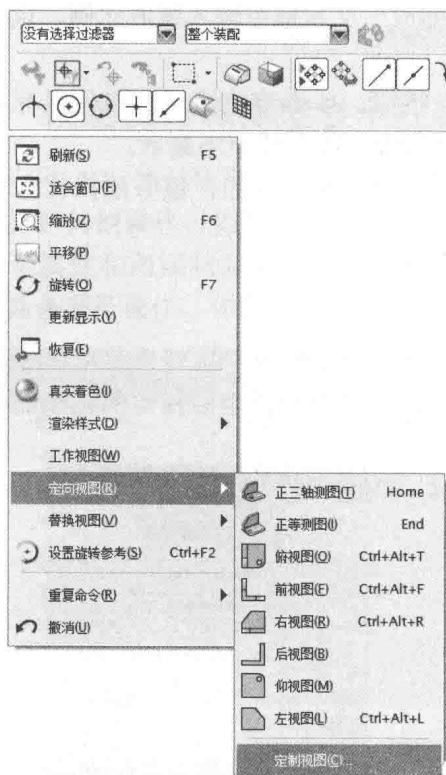


图 1-14 “定向视图”级联菜单

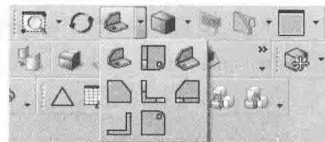


图 1-15 视图方向按钮

2. 模型的渲染样式

模型的渲染样式主要指模型的显示模式。

(1) 显示模式控制。

与视图方向的选择操作方式类似，可以通过在绘图区右击，在弹出的快捷菜单“渲染