

UG NX 基础教程

11.0

第5版



提供电子教案
和素材文件

- 内容简单易学，结合具体实例讲述知识点，使读者可以循序渐进、随学随用、边看边操作，加深记忆和理解。
- 实例典型实用，结合软件的基本功能讲解了大量例题，引导读者动手练习。实例的选择遵循由浅入深的原则，逐渐展开知识点，避免读者在学习中学无所从下手。



祁晨宇 柳亚子 江洪 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

UG NX 11.0 基础教程

第 5 版

祁晨宇 柳亚子 江 洪 等编著



机械工业出版社

本书系统地介绍了西门子公司研制与开发的三维计算机辅助设计软件——Unigraphics 的 UG NX 11.0 的基本功能、使用方法及使用技巧。UG NX 11.0 是一套功能强大的 CAD/CAE/CAM 应用软件, 广泛应用于工程设计领域。

本书通过典型实例详细介绍了 UG NX 11.0 中 CAD 部分的主要功能及使用方法, 包括 UG NX 11.0 基础知识、草图、实体建模、曲线、曲面造型、装配、工程图和综合实例等。学习本书能使读者迅速掌握该软件最新版本的使用方法及技巧, 从而极大地提高工作效率。

本书可作为高等院校机械工程专业的 CAD/CAM 课程教材, 也可作为广大工程技术人员自学用书和参考书。

本书配有电子教案和素材文件, 需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册, 审核通过后下载, 或联系编辑索取 (QQ: 2966938356, 电话: 010-88379739)。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 11.0 基础教程/祁晨宇等编著. —5 版. —北京: 机械工业出版社, 2018.2

21 世纪高等院校计算机辅助设计规划教材

ISBN 978-7-111-58764-4

I. ①U… II. ①祁… III. ①计算机辅助设计-应用软件-高等学校-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 312770 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: 和庆娣 责任编辑: 和庆娣 胡 静

责任校对: 张艳霞 责任印制: 张 博

河北鑫兆源印刷有限公司印刷

2018 年 1 月第 5 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·16 印张·387 千字

0001-3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-58764-4

定价: 49.00 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

服务咨询热线: (010) 88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: (010) 88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

西门子公司是全球发展最快、最成功的软件开发和服务公司之一，它的首要目标就是为制造商优化产品开发过程。主要为通用机械、汽车、航空航天、电子等制造业领域里的用户提供多级化的、集成的、企业级的，包括软件产品与服务在内的，完整的数字化产品工程解决方案。

UG NX 11.0 软件起源于美国麦道飞机公司，是一种 CAD/CAE/CAM 一体化的机械工程计算机软件，能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品，从而缩短开发时间、降低成本。

本书以 UG NX 11.0 各模块的基本功能和使用方法为主线，内容简洁、丰富，通过对大量实例操作的详细讲解，从最基本的绘图开始，逐步完成实体轮廓，最终完成实体建构，力图使读者在循序渐进的操作过程中体会到各命令的功能及使用方法。通过阅读本书，能使初学者在较短的时间内掌握软件的使用方法，并能运用于实际工作中。

本书继承了前 4 版的特点，根据难易程度，调整了章节的顺序。限于篇幅，删除了部分内容，替换了书中的绝大多数实例，增加了实例的难度和练习题。

本书配套资源丰富，有练习中用到的全部素材文件，读者可登录 www.cmpedu.com 获取。

如无特别说明，本书所有尺寸单位均为毫米（mm）。

参加本书编写的人员有祁晨宇、柳亚子、江洪、于文浩、陆颖、郦祥林、薛红涛、黄建宇、王子豪、唐建、王满、王鹏程、张潇、周庄、殷苏群、管晓星、陈震宇、陆天悦、石贞洪、宋鑫炎、沈安诚、周宇、陈灵卿、王储希男、孙阿潭、曹威、王玉杰、苏俊杰、何亚明、钟鸣镝、童浩。

由于时间仓促，本书的编写难免存在一定的不足之处，欢迎读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 UG NX 11.0 基础知识	1
1.1 UG NX 11.0 简介	1
1.1.1 进入 UG NX 11.0	1
1.1.2 UG NX 11.0 界面	2
1.1.3 建立三维模型的基本流程	4
1.1.4 定制选项卡	7
1.1.5 关闭文件	9
1.2 文件管理	9
1.2.1 新建文件	10
1.2.2 打开文件	10
1.2.3 保存文件	13
1.2.4 导出文件	14
1.3 UG NX 11.0 的操作	15
1.3.1 键盘和鼠标操作	15
1.3.2 视图操作	16
1.3.3 对象的操作	19
1.4 信息查询和帮助系统	21
1.5 习题	21
第2章 草图	23
2.1 设置草图环境	23
2.1.1 设置背景	23
2.1.2 设置用户界面	24
2.1.3 创建基准平面	26
2.1.4 创建基准坐标系	28
2.2 绘制草图	32
2.2.1 草图的自由度	32
2.2.2 草图对象的编辑	34
2.2.3 草图的绘制和编辑	34
2.3 轮廓	38
2.4 艺术样条	41
2.5 草图约束	42
2.5.1 尺寸约束	42

2.5.2	几何约束	43
2.5.3	显示/移除约束	44
2.5.4	转换为参考线及智能约束设置	44
2.6	草图实例	47
2.7	习题	49
第3章	实体建模	51
3.1	基本成形特征	51
3.1.1	圆柱	52
3.1.2	圆锥	53
3.1.3	球	53
3.2	特征的布尔运算	54
3.2.1	合并	54
3.2.2	减去	54
3.2.3	相交	55
3.2.4	修剪体	56
3.3	编辑成形特征	57
3.3.1	管道	58
3.3.2	凸台	59
3.3.3	腔体	60
3.3.4	倒斜角	62
3.3.5	孔	63
3.3.6	沉头孔	64
3.3.7	阵列	65
3.3.8	螺纹孔	66
3.3.9	矩形槽	68
3.3.10	键槽	73
3.3.11	螺纹	75
3.4	叉架实例	76
3.4.1	创建轴	78
3.4.2	创建L形板	78
3.4.3	创建支撑板	79
3.4.4	创建凸台	82
3.4.5	创建螺孔	84
3.4.6	创建沉头孔等	87
3.4.7	创建镜像特征	89
3.4.8	边倒圆	91
3.5	课堂练习	92
3.5.1	手轮模型	92
3.5.2	钻柄轧头模型	92

3.5.3 气缸模型	93
3.5.4 角座阀模型	94
3.6 习题	95
第4章 曲线	99
4.1 绘制曲线	99
4.1.1 螺旋线	99
4.1.2 基本曲线	101
4.2 编辑曲线	106
4.2.1 编辑曲线参数	106
4.2.2 修剪	107
4.2.3 分割曲线	108
4.2.4 拉长曲线	110
4.2.5 偏置曲线	110
4.3 操作曲线	113
4.3.1 桥接曲线	113
4.3.2 连接曲线	114
4.3.3 镜像曲线	114
4.3.4 截面曲线	115
4.3.5 相交曲线	117
4.3.6 投影曲线	119
4.4 螺旋槽丝锥	121
4.5 习题	131
第5章 曲面造型	132
5.1 风扇	133
5.1.1 创建风扇的过程分析	133
5.1.2 创建风扇基体	134
5.1.3 创建风扇支架	137
5.1.4 创建风扇叶片	139
5.2 水泵(外形)	144
5.2.1 创建水泵的过程分析	144
5.2.2 创建电动机	146
5.2.3 创建泵体	150
5.2.4 创建接线盒	155
5.2.5 创建进出水装置	161
5.3 茶壶	170
5.3.1 创建茶壶的过程分析	171
5.3.2 创建壶身和壶盖	171
5.3.3 创建壶嘴	173
5.3.4 创建壶柄	176
5.4 习题	179

第6章 装配	181
6.1 球阀装配	181
6.1.1 球阀装配的基本过程分析	181
6.1.2 装配阀体	183
6.1.3 装配密封圈	184
6.1.4 装配阀芯	185
6.1.5 装配阀杆	187
6.1.6 装配手柄	189
6.1.7 装配填料压盖螺栓	189
6.1.8 装配填料压盖螺母	191
6.2 爆炸图	192
6.3 习题	195
第7章 工程图	198
7.1 新建图纸页	199
7.1.1 新建图纸	199
7.1.2 打开图纸	200
7.1.3 删除图纸	200
7.2 视图设置	201
7.2.1 常规和公共预设置	201
7.2.2 视图预设置	203
7.2.3 尺寸预设置	205
7.3 创建视图	205
7.3.1 基本视图	205
7.3.2 投影视图	206
7.3.3 剖视图	207
7.3.4 工程图样图	209
7.4 图样标注	211
7.5 装配工程图	215
7.5.1 基本视图	215
7.5.2 明细栏和标题栏	219
7.6 创建 DWG 格式的工程图	220
7.7 习题	223
第8章 综合实例——创建调料盒模型	225
8.1 创建主体部分	225
8.2 创建中间盒	230
8.3 创建边盒	234
8.4 创建标号	244
8.5 习题	247

第1章 UG NX 11.0 基础知识

UG NX 11.0 软件是一个集成化的 CAD/CAM/CAE 系统软件,为工程设计人员提供了非常强大的应用工具。这些工具能实现设计产品、分析工程、绘制工程图以及数控编程等操作。随着版本的不断更新和功能的不断扩展,UG NX 11.0 软件更是扩展了软件应用的范围,面向专业化和智能化发展。

本书将全方位向读者介绍 UG NX 11.0 的基本功能和操作方法。读者只有熟练地掌握这些基础知识,才能正确快速地掌握和应用 UG NX 11.0。

本章的主要内容是 UG NX 11.0 的一些基本操作:如何进入和退出 UG NX 11.0;如何新建文件、打开文件和保存文件;如何使用菜单栏、工具栏、组合键和鼠标;如何显示模型的各种效果等。

本章的重点是如何调出各种工具栏。

本章的难点是鼠标的各种功能。

1.1 UG NX 11.0 简介

万丈高楼平地起,UG NX 11.0 最常用的使用方法就好像是高楼的基础。本节的宗旨是把基础打牢,结合实例介绍 UG NX 11.0 的应用经验和一些技巧性的内容。

1.1.1 进入 UG NX 11.0

当正确地安装 UG NX 11.0 后,在 Windows 环境下双击桌面上的“NX 11.0”快捷图标,如图 1-1 中①所示,系统开始启动 UG NX 11.0。如果桌面上没有“NX 11.0”快捷图标,可单击 Windows 桌面左下角的“开始”按钮,找到“NX 11.0”程序,如图 1-1 中②~⑤所示,系统也开始启动 UG NX 11.0。

双击一个已有的 UG NX 11.0 文件 (*.prt),也可以启动 UG NX 11.0。

启动结束后系统进入默认的“轻量级”界面,单击“主页”选项卡中的“新建”按钮,如图 1-2 中①所示。系统弹出“新建”对话框,在“新建”对话框的“模型”列表框中选择模板类型为默认的“模型”,单位为默认的“毫米”,在“新文件名”中的“名称”文本框中选择默认的文件名称“_model1.prt”,在“文件夹”文本框中指定文件路径“C:\”,单击“确定”按钮,

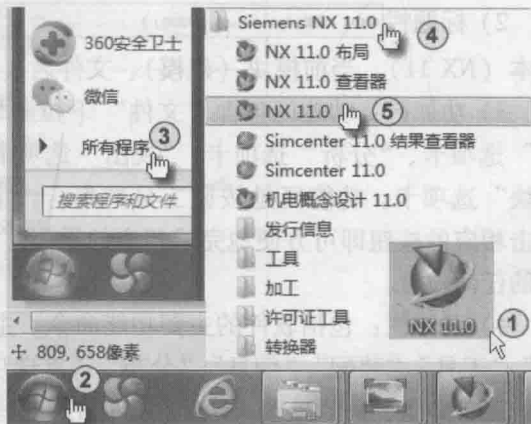


图 1-1 启动 UG NX 11.0

如图 1-2 中②~⑥所示。

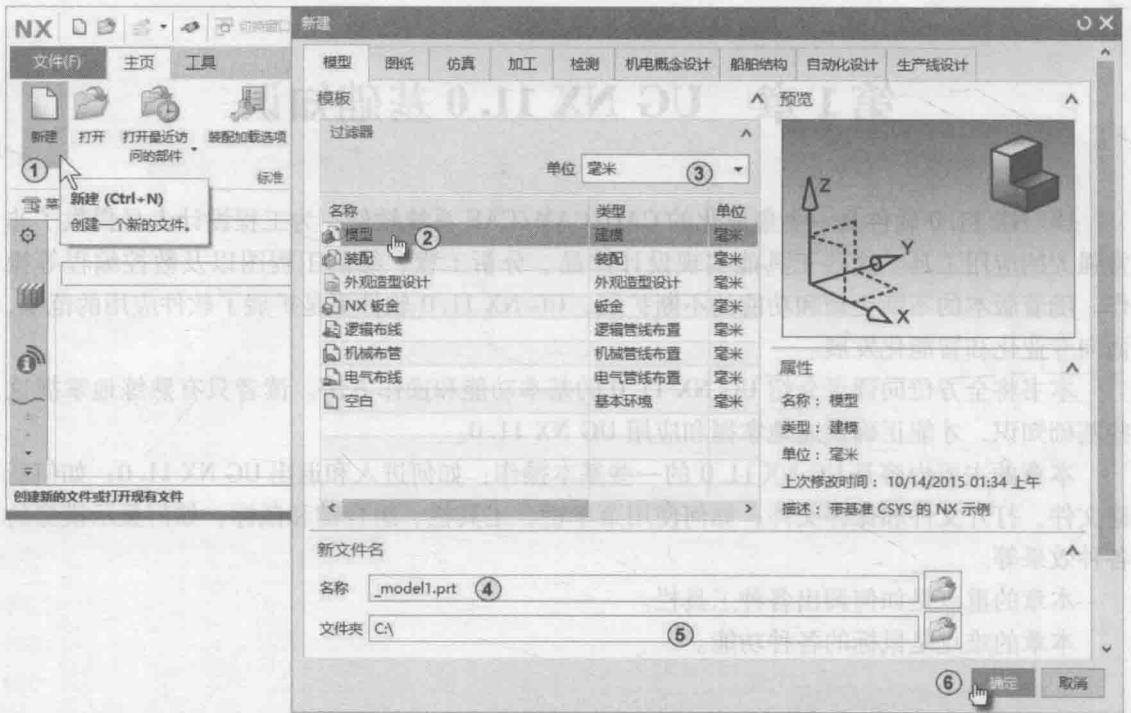


图 1-2 创建新文件

1.1.2 UG NX 11.0 界面

本节将介绍标题栏、菜单栏、提示栏、工具栏、资源栏和工作区等。

新建一个文件或者打开一个文件后，进入建模状态后的 UG NX 11.0 的工作界面如图 1-3 所示，各部分的功能如下。

1) 快速访问工具栏：位于工作界面的左上方，包含了“保存”“撤销”“重做”“剪切”“复制”“粘贴”等按钮。

2) 标题栏：位于工作界面的右上方，主要用于显示软件版本（NX 11）、当前模块（建模）、文件名（_model1.prt）和当前部件修改状态等信息。

3) 功能区：功能区包含“文件”下拉菜单、“主页”选项卡、“装配”选项卡、“曲线”选项卡、“分析”选项卡、“视图”选项卡、“渲染”选项卡、“工具”选项卡和“应用模块”选项卡。功能区是按钮工具的集合，主要用来形象化地显示各种常用操作的命令。单击相应的按钮即可方便地完成相应的操作。可以添加或隐藏工具栏，也可以将其移动到窗口的任何位置。

4) 菜单栏：包括软件的主要功能命令，主要有“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“装配”“信息”“分析”“首选项”“窗口”和“帮助”等菜单。通过选择相应的菜单命令，可以实现 UG NX 11.0 的一些基本操作，如选择“文件”菜单命令，可以在打开的下拉菜单中实现文件管理操作。在不同的模块环境中主菜单命令可能会有所不同。

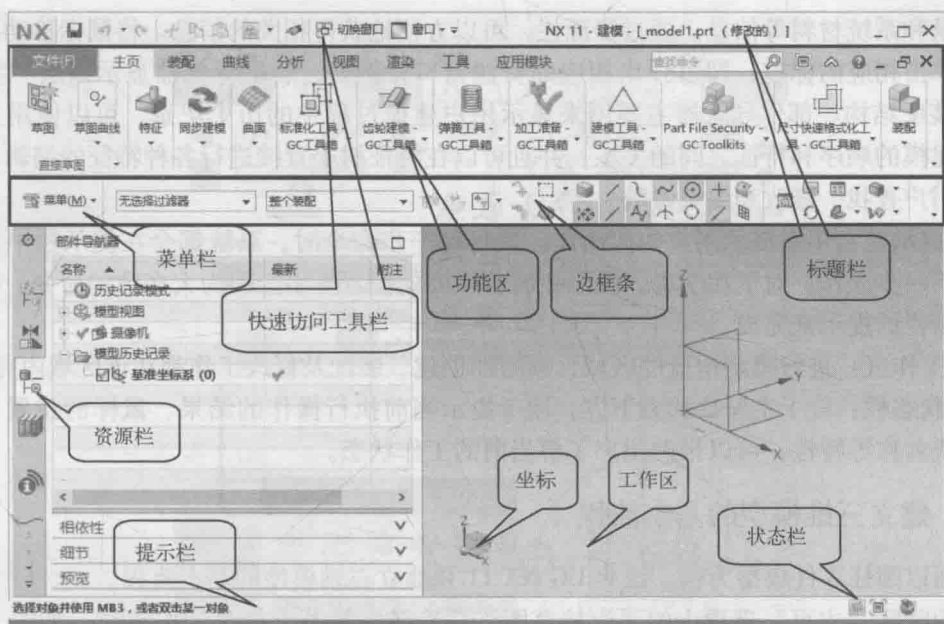


图 1-3 建模工作界面

每个主菜单选项后都带有►符号，表示该菜单还包括下拉菜单，而下拉菜单中的命令选项有可能还包含更深层次的下拉菜单，如图 1-4 中①所示。若菜单选项后带有组合键，则表示直接按组合键也可以执行该菜单命令，如图 1-4 中②所示。

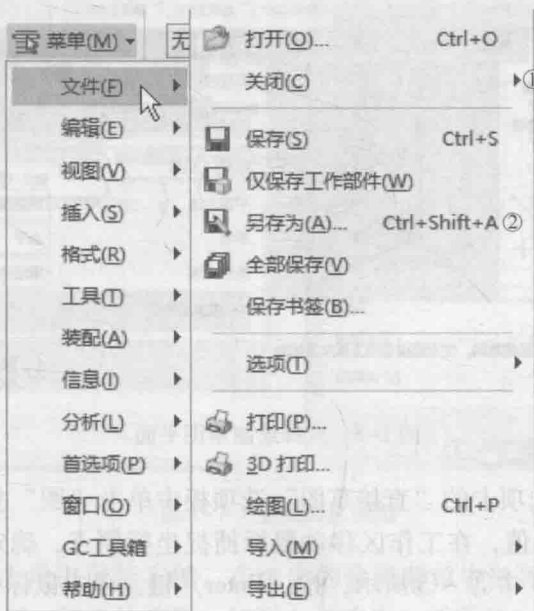


图 1-4 菜单

5) 边框条：边框条位于功能区的下方，其中集合了菜单以及一系列的快捷命令。

6) 资源栏：资源栏可以显示装配、约束、部件、重用库、HD3D 工具、Web 浏览器、

历史记录和系统材料等信息。通过资源栏，可以方便地获得相关的信息。将鼠标移动到资源栏中并单击相应的标签，即可弹出相应的资源窗口，例如，装配导航器显示顶层“显示部件”的装配结构。部件导航器主要用来显示用户建模过程中的历史记录，可以使用户清晰地了解建模的顺序和特征之间的关系，并且可以在特征树上直接进行各种特征的编辑，大大方便了用户查找、修改和编辑参数。

7) 提示栏：用来提示用户如何操作。执行每一步命令时，系统都会在提示栏中显示如何进行下一步操作。对于初学者，提示栏有着重要的提示作用。因为大多数的命令，都可以根据提示栏的提示来完成。

8) 工作区：进行模型构造的区域，模型的创建、装配及修改工作都在该区域内完成。

9) 状态栏：位于主窗口的右下方，用于提示当前执行操作的结果、鼠标的位置、图形的类型或名称等特性，可以帮助用户了解当前的工作状态。

1.1.3 建立三维模型的基本流程

下面以圆柱零件模型为例，说明 UG NX 11.0 建立三维模型的基本流程。

在功能区“主页”选项卡的“直接草图”选项板中单击“草图”按钮，如图 1-5 中①②所示。系统弹出“创建草图”对话框，如图 1-5 中③所示采用系统默认的坐标平面 XY 作为绘制草图平面（该坐标平面在绘图区高亮度显示，同时高亮度显示 3 个坐标轴的方向。如果用户需要修改坐标轴的方向，只要双击 3 个坐标轴中的一个即可），单击“确定”按钮，进入草图绘制界面。此时系统在特征树上增加了草图 (1) "SKETCH_000"，所绘制的草图轮廓都放置在其中。



图 1-5 选择绘制草图平面

在功能区“主页”选项卡的“直接草图”选项板中单击“圆”按钮，如图 1-6 中①②所示，其余均保持默认值，在工作区移动鼠标捕捉坐标原点，确定圆心，在“直径”文本框中输入 32，如图 1-6 中③~⑤所示，按〈Enter〉键。单击鼠标中键结束圆的绘制。

单击“特征”工具条中的“拉伸”按钮，如图 1-7 中①~③所示。系统弹出“拉伸”对话框，在“限制”选项组中选择“结束”为“值”，并在“距离”文本框中输入 30，其他采用默认设置（拉伸的默认方向为选定截面的法向），单击“确定”按钮，如图 1-7 中④⑤所示。

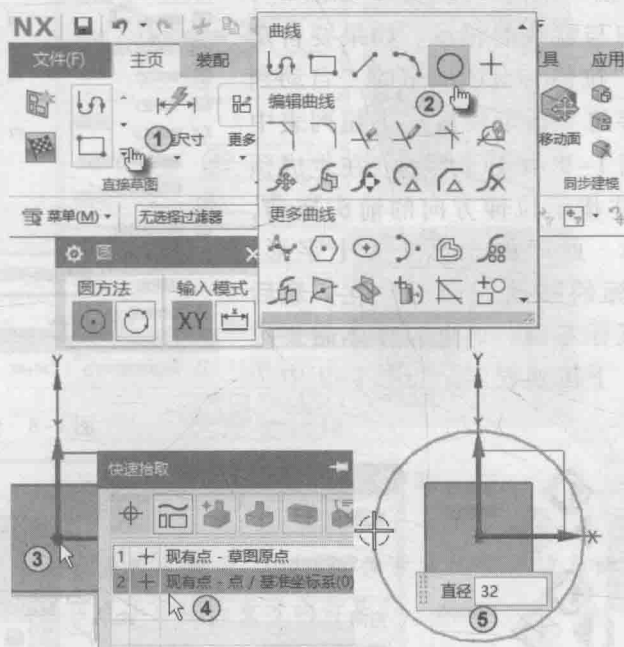


图 1-6 绘制圆

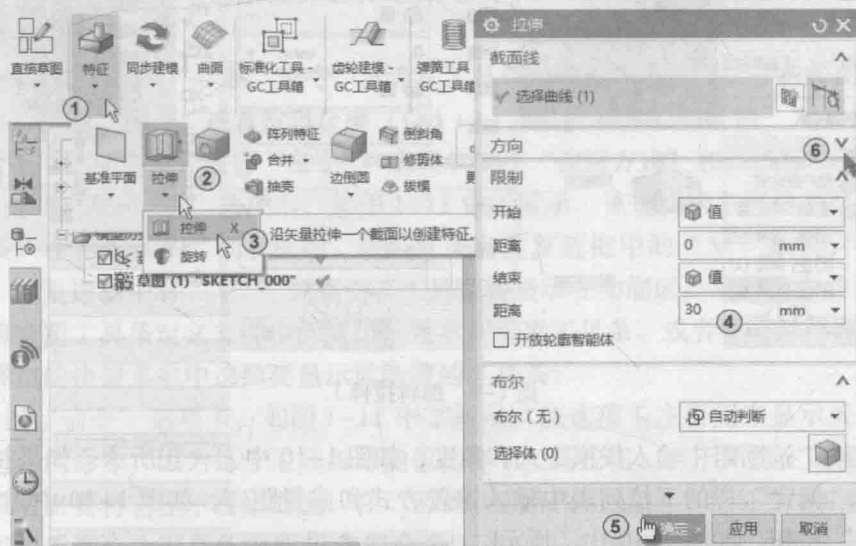


图 1-7 生成圆柱模型

在工作区空白的地方单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“定向视图”→“正三轴测图”命令，即可看到三维立体效果，如图 1-8 中①~③所示。

单击“保存”按钮（如图 1-8 中④所示）或者按组合键〈Ctrl+S〉保存圆柱模型。

在“部件导航器”中右击“拉伸 (2)”，从弹出的快捷菜单中选择“可回滚编辑”命令，如图 1-9 中①②所示，系统弹出“拉伸”对话框。单击“方向”后的符号，如

图 1-7 中⑥所示。单击“反向”按钮，如图 1-9 中③所示，拉伸方向与默认的相反。如果要自定义拉伸方向，可在“拉伸”对话框中的“自动判别的矢量”按钮旁的“指定矢量”下拉列表中设置拉伸方向，如图 1-9 中④⑤所示。在生成预览后用鼠标左键按住指示拉伸方向的箭头拖动，如图 1-9 中⑥所示。此时的光标变为十字形，实体的高度会随光标的移动而动态变化，最后在合适的位置松开鼠标左键。如果拉伸体需要拔模，可单击“布尔”下拉列表框，如图 1-9 中⑦所示。



图 1-8 快捷菜单



图 1-9 编辑拉伸 1

在“拔模”选项组中输入拔模方式和角度，如图 1-10 中①~③所示。如果拉伸体需要偏置，可在“偏置”栏的下拉列表中输入偏置方式和偏置距离，如图 1-10 中④~⑥所示。单击“取消”按钮，如图 1-10 中⑦所示。

注意

在选择拉伸曲线后，系统会在工作区显示系统的默认拉伸方向箭头，该方向的确定规则如下。

- (1) 若选择的拉伸对象是实体或片体表面，则矢量方向是沿该表面中心的法向。
- (2) 若选择的拉伸对象是封闭的实体边缘或平面曲线，则矢量方向显示在封闭曲线的中心。
- (3) 若选择的拉伸对象是不封闭的平面实体边，则矢量方向显示在第一条或最后一条

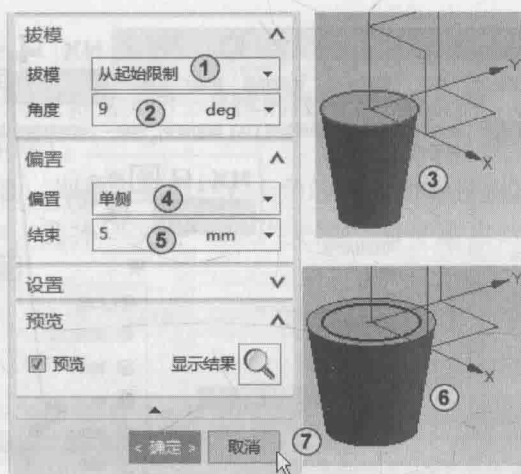


图 1-10 编辑拉伸 2

边的中点。

(4) 若选择的拉伸对象是空间曲线、空间实体或空间实体边与曲线组合集，则系统不能推断其拉伸方向，绘图区也不出现矢量方向箭头。

1.1.4 定制选项卡

初次使用时，选项卡中的按钮都是系统默认的，可以根据需要定制适合自己的个性化工具条，具体操作方法如下。

1) 选择“工具”→“定制”命令，或者在工具条或者工具条空白区右击并在弹出的快捷菜单中选择“定制”命令，或者按组合键〈Ctrl+1〉，系统均弹出“定制”对话框；“定制”对话框包含 4 个选项卡，分别是“命令”“选项卡/条”“快捷方式”和“图标/工具提示”。

2) 单击“选项卡/条”选项卡，如图 1-11 中①所示。该选项卡主要用来显示或隐藏指定的工具条。在“工具条”列表框中，将工具条名前复选框中的“√”取消，则该工具条将被隐藏；而复选框中有“√”，则表明该工具条将显示在功能区。单击右方的“重置”按钮，系统将按照工具条定义文件中的默认设置重新设置工具条。或者在已经存在的工具条上右击，在弹出的快捷菜单中选择要显示或隐藏的工具条。

3) 单击“命令”选项卡，如图 1-11 中②所示，该选项卡主要用来显示或隐藏指定工具条中所包含的命令，因为每个工具条可能包括多个工具按钮，对于那些在建模过程中不常用的命令没有必要将它显示在桌面上。在“经典工具条”中选择“特征”，如图 1-11 中③所示，就可以看到这个工具条中所包含的命令都列在右面的列表框内。选中一个“螺纹”命令，如图 1-11 中④所示，按住鼠标不放将其拖拉到屏幕左上方的工具条中，如图 1-11 中⑤所示，这时工具条中将显示此项命令，结果如图 1-11 中⑥所示。若将某命令从工具条中拖回“定制”对话框中，此命令即从工具条中消失。

4) 单击“图标/工具提示”选项卡，如图 1-12 所示，该选项卡主要用来设定工具条中图标的大小、菜单中图标的大小。系统提供了 5 种尺寸规格，可以根据习惯选择。

注意

更改工具设置后，必须重新启动 UG NX 11.0 设置才能生效。

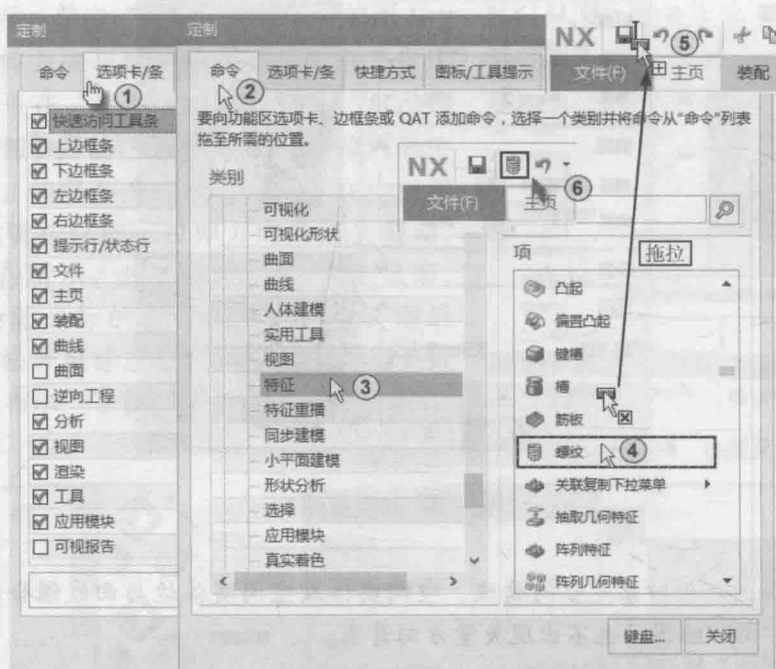


图 1-11 增加“螺纹”工具条

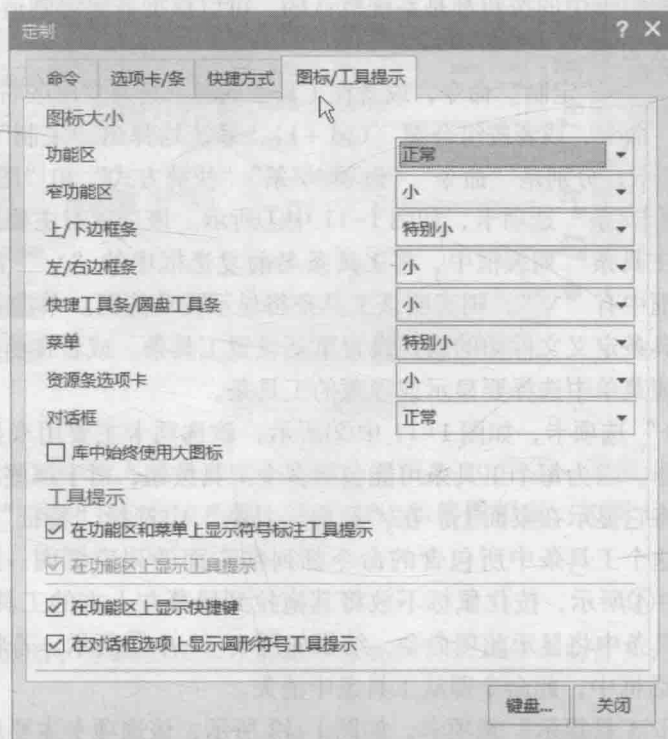


图 1-12 “图标/工具提示”选项卡

1.1.5 关闭文件

当完成建模工作后，可以将其关闭，具体的操作方法有 4 种。

- 1) 按组合键 <Ctrl + F4>。
- 2) 直接关闭工作桌面，即单击标题栏右上角的“关闭”按钮 X。
- 3) 在“功能区”中，选择“文件”→“关闭”命令后再选择一种方式来关闭。如图 1-13 中①~③所示。
- 4) 在“边框条”中，选择“菜单”→“文件”→“关闭”命令后再选择一种方式来关闭。如图 1-13 中④~⑦所示。

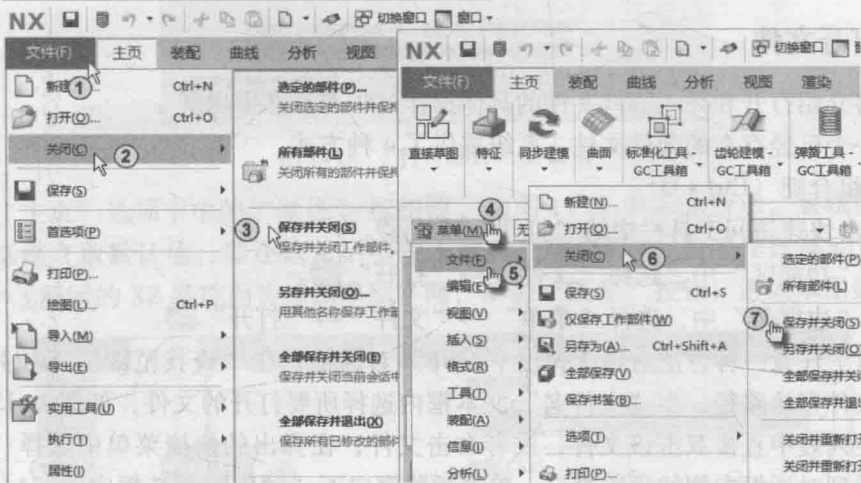


图 1-13 关闭

不管采用哪种退出方式，在修改或进行新的操作后退出 UG NX 11.0 系统时，若没有将所做的工作保存，系统将弹出“退出”对话框提示是否真的要退出系统，单击“是 - 保存并退出”按钮，如图 1-14 中①所示。

系统又弹出“保存”对话框，单击“是”按钮，如图 1-14 中②所示。退出系统，文件被保存。保存文件后若选择退出系统，则不会出现对话框。

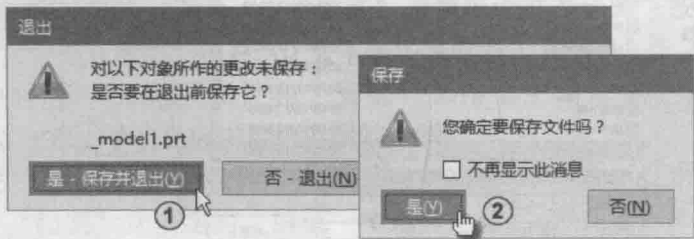


图 1-14 退出系统

1.2 文件管理

文件管理包括新建文件、打开文件、保存文件和导出文件。