

高等职业教育

机械类专业规划教材

MECHANICAL ENGINEERING

UG NX 6.0 三维建模实例教程

王尚林 主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

高等职业教育

机械类专业 规划教材

MECHANICAL ENGINEERING

UG NX 6.0

三维建模实例教程

主编 王尚林

参编 张俊良

主审 王树勋



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本教材以 Siemens PLM Software 公司的 UG NX 6.0 中文版为例,介绍了建模模块、装配模块和工程图模块三个基本模块的基本操作,内容涵盖了一般工程设计常用的功能。全书按照功能模块划分为 7 个学习情境,包括 UG NX 6.0 基础、基本体素建模、成形特征建模、曲面建模、建模综合实例、装配建模和工程制图,并安排了 1 个复杂零件实体、曲面混合建模实例。

本教材按照基于工作过程的课程观进行开发设计,将每一个学习情境设计为多个学习任务(实训)来讲授,使本课程具有高职课程的职业性、实践性以及开放性等特点。

本教材不仅可以作为高职高专的模具设计与制造、数控加工等专业的计算机辅助设计课程教材,而且也可作为社会上各种模具短训班以及相关专业技术人员的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0 三维建模实例教程/王尚林主编. —北京:中国电力出版社,2010.1

高等职业教育机械类专业规划教材

ISBN 978-7-5083-9947-8

I. ①U… II. ①王… III. ①机械元件-计算机辅助设计-应用软件, UG NX 6.0-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 241777 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 421 千字

定价 27.60 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

Unigraphics (简称 UG NX) 软件起源于原美国麦道飞机公司,是当今世界上最先进和高度集成的 CAD/CAM/CAE 一体化高端软件之一,其功能覆盖了从概念设计到产品生产的全过程,广泛应用于航空航天、汽车、船舶、通用机械、电子等各行业的产品设计和制造领域。

利用 UG NX 软件,工程设计人员能够在第一时间设计并制造出完美的产品,从而缩短产品开发周期、降低成本,满足客户的需要。

UG NX 6.0 是 UG NX 系列软件的最新版本,在操作方面比前版本有了较大的改变,工作界面更简洁,操作更实用、高效。

本书的内容为 UG NX 6.0 的三维建模部分,不包括各种专业模块和高级模块,但内容已涵盖了一般工程设计常用的功能。主要内容有 UG NX 6.0 基础:包括界面介绍、文件操作、工具栏的定制、常用工具、模型显示控制、图层操作、坐标系操作等;基本体素建模:包括长方体、圆柱、圆锥、球的创建,布尔运算;成形特征建模:包括草图功能、拉伸、旋转、扫掠,孔、凸台、键槽等各种成形特征,倒圆角、倒角、特征镜像、阵列等,基准功能;曲面建模:包括扫掠、直纹/举升、网格等各种曲面,曲面修剪、圆角、过渡等编辑,曲面和实体的转换等;建模综合实例;装配建模:包括添加组件、组件配对、装配爆炸图、装配顺序和动画;工程制图:包括预设置、生成视图、剖视图、图样标注等。

本教材的电子教案放在中国电力出版社的网站上,网址是 <http://jc.cepp.com.cn>,它包含了所有实例的源文件以及所有学习情境的结果文件,可供读者下载练习使用。

本书可以作为高职、高专的工业设计、数控加工、模具设计与制造等专业 UG NX 课程的实训课程教材,也适合社会上相关专业人员自学 UG NX 软件用。学员可以通过学习与模仿,逐步达到举一反三、融会贯通的效果。

本书学习情境 1、4、5、6、7 由江门职业技术学院的王尚林编写,学习情境 2、3 由张俊良编写,王尚林负责统稿。江门职业技术学院的王树勋主审了本书。

由于编写时间仓促,本书难免有疏漏之处,有些方法也不一定是最简捷的,恳请广大读者批评指正。

编 者

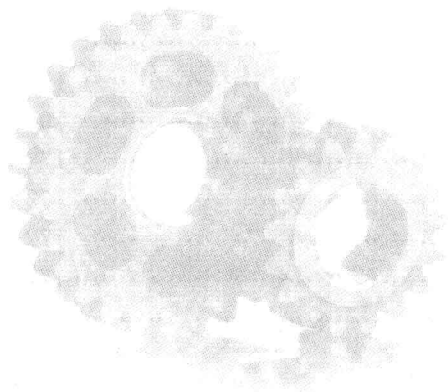
2010 年 3 月

目 录

前言

学习情境 1 UG NX 6.0 基础	1
1.1 UG NX 6.0 的用户界面	1
1.2 UG NX 6.0 的基本操作	3
学习情境 2 基本体素建模	27
2.1 任务 1: 平垫圈建模	27
2.2 任务 2: 接头建模	28
2.3 任务 3: 气缸垫板建模	33
2.4 实训 1: 虎钳护口板建模	41
2.5 实训 2: 轴建模	44
学习情境 3 成形特征建模	52
3.1 任务 1: 连杆建模	52
3.2 任务 2: 端盖建模	60
3.3 任务 3: 弹簧建模	64
3.4 任务 4: 虎钳滑块建模	66
3.5 任务 5: 虎钳丝杠建模	74
3.6 任务 6: 虎钳钳座建模	82
3.7 实训 1: 活动钳口建模	96
3.8 实训 2: 圆螺钉建模	106
3.9 实训 3: 六角螺母建模	110
3.10 实训 4: 槽轮建模	115
学习情境 4 曲面建模	121
4.1 任务 1: 旋钮	121
4.2 任务 2: 花瓶	128
4.3 任务 3: 沐浴露瓶	132
4.4 实训 1: 果汁杯	145
4.5 实训 2: 轮毂	155
4.6 实训 3: 水龙头把手	165
学习情境 5 建模综合实例	172
5.1 花洒造型分析	172
5.2 构建花洒的线架图	172
5.3 花洒造型	177
学习情境 6 装配建模	191

6.1	任务 1: 装配概述	191
6.2	任务 2: 组件装配	192
6.3	任务 3: 装配导航器	196
6.4	实训 1: 虎钳装配建模	197
6.5	实训 2: 虎钳装配爆炸图	209
6.6	实训 3: 虎钳装配序列	213
学习情境 7 工程制图		218
7.1	任务 1: 制图预设置	218
7.2	任务 2: 组合体工程图	225
7.3	任务 3: 护口板工程图	232
7.4	实训 1: 接头工程图	237
7.5	实训 2: 活动钳口工程图	249
7.6	实训 3: 虎钳装配图	255



学习情境1

UG NX 6.0 基础

【本模块知识点】

用户界面、文件操作、定制工具栏、视图操作和模型显示、实用工具、图层操作、对象选择等。

本模块简要介绍 UG NX 6.0 的用户界面，并对常用的基本操作进行介绍，读者可先对本章内容进行简单地浏览，在以后的操作中遇到问题时再详细查阅本章的相关内容。

1.1 UG NX 6.0 的用户界面

在 Windows NT/2000/XP 等操作系统下，UG NX 6.0 采用与常见的微软应用软件类似的图形用户界面（Graphics User Interface, GUI），易于学习和掌握。在 Windows XP 操作系统下，运行 UG NX 6.0 软件，软件打开后其界面如图 1-1 所示，这是软件的初始界面。当选择新建文件或打开文件时，初始界面就变为一般工作状态下的用户界面，此时用户界面由标题栏、菜单栏、工具条、提示行、状态行、绘图区等组成，如图 1-2 所示。

1.1.1 标题栏

标题栏位于界面顶部，显示软件的版本号和当前的应用模块，还显示当前工作区的工作部件的名称和文件的修改状态。在设计零件时，显示零件和工作零件是一致的；在设计装配体时，它们可以不一致。

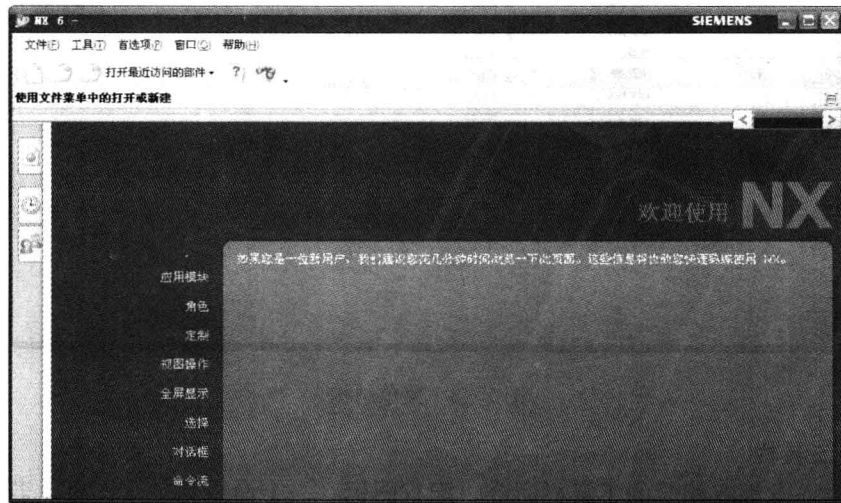


图 1-1 UG NX 6.0 初始界面

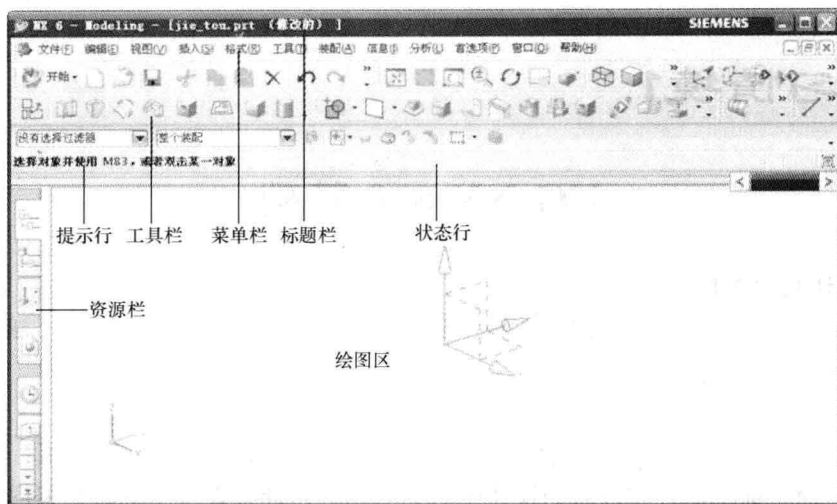


图 1-2 UG NX 6.0 用户界面

1.1.2 菜单栏

菜单栏配有菜单操作命令，通过菜单栏可以调用所有的命令，如图 1-3 所示。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子菜单指示符，表示有子菜单，将光标移至该菜单项时，会自动弹出其子菜单。某些菜单项右侧标有快捷键，利用快捷键可以快速执行该命令。

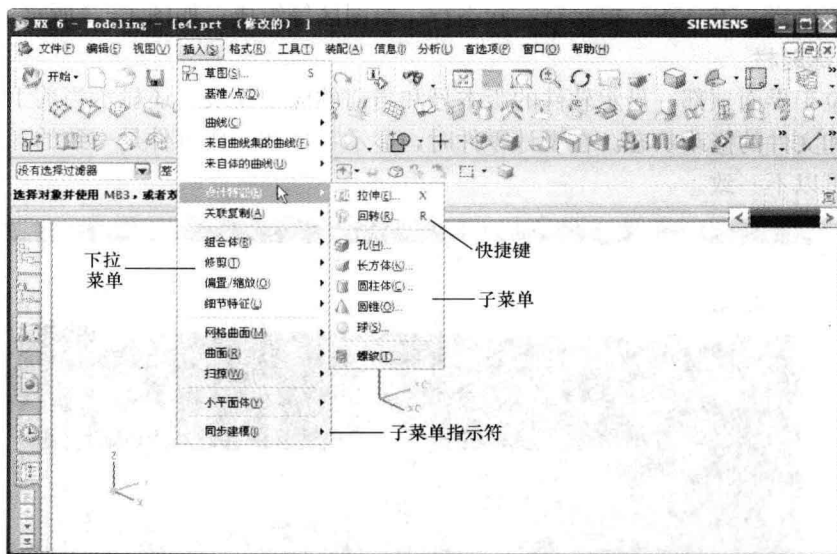


图 1-3 菜单结构

1.1.3 工具栏

菜单命令通常都有相应的工具栏命令，配有图标。一个命令为一个图标，若干个同类图标组成一个工具栏，如图 1-4 所示。利用工具栏可以方便快捷地执行所需命令。用鼠标拖

动工具栏操作手柄,可将工具栏灵活移动到屏幕任何位置。将光标移动到工具栏操作手柄上稍作停留,则显示该工具栏的名称;将光标移动到工具栏图标上稍作停留,则显示该图标命令的名称和说明。



图 1-4 工具栏

1.1.4 资源栏

资源栏包括装配导航器、部件导航器、重用库、网络浏览器、历史记录、系统材料等。单击资源栏的某个图标,则弹出该资源窗口,如图 1-5 所示。单击窗口左上角的图钉按钮,可将资源窗口固定显示或自动隐藏。

1.1.5 提示行

提示行的位置见图 1-2。在操作过程中,每操作完一步,系统会提示下一步的操作内容,充分利用提示行,可以大大提高工作效率。

1.1.6 状态行

状态行的位置见图 1-2。状态行用于显示当前操作状态或刚完成的操作结果。利用状态行的信息可以了解当前的操作状态以及操作结果是否正确。

1.1.7 绘图区

绘图区是用户执行任务时交互操作的窗口,是模型被创建、显示和修改的地方。



图 1-5 资源窗口

1.2 UG NX 6.0 的基本操作

本节主要介绍 UG NX 6.0 常用的基本操作,包括文件操作、定制工具栏、视图操作、模型显示控制以及常用工具等。

1.2.1 文件操作

1. 新建部件文件

在创建一个新的模型时,需要首先创建一个新的部件文件。操作步骤如下:

(1) 在图 1-1 所示界面中,选择菜单命令“文件”→“新建”,或单击“标准”工具栏中的“新建”按钮,弹出如图 1-6 所示“新建”对话框,该对话框共有 4 个选项页,分别是模型、图纸、仿真和加工,分别用于新建不同应用模块的文件。

(2) 在“名称”右侧的输入框设定新部件的名称,文件名最多可以包含 128 个字符,但不能包含汉字。

(3) 在“文件夹”右侧的输入框设定新部件保存的文件夹。文件夹名称不能包含汉字。

(4) 单击“确定”按钮完成新部件的创建。

提示:需要特别注意,UG NX 6.0 不支持中文文件名和路径。

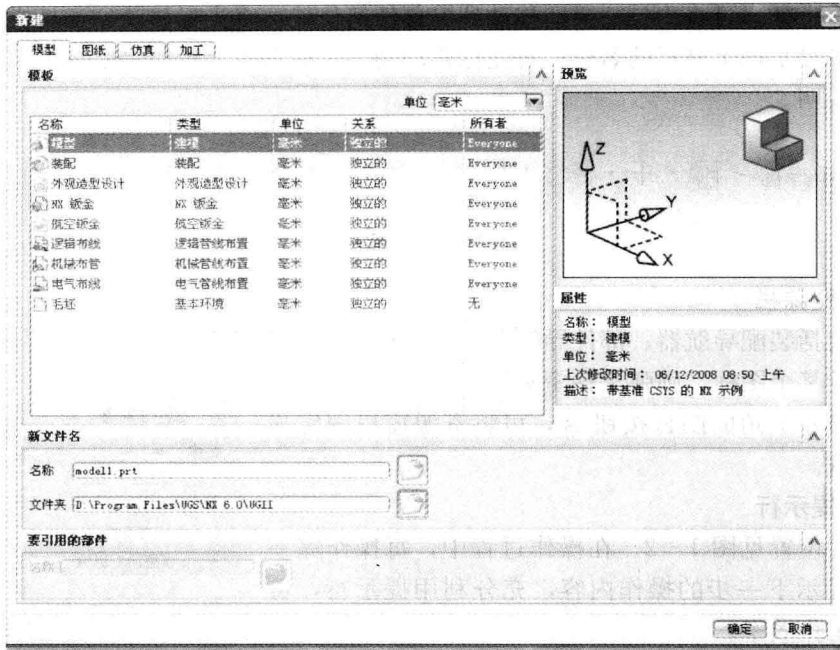


图 1-6 “新建”对话框

2. 打开已存文件

打开已存文件的操作步骤如下：

(1) 在图 1-1 所示界面中，选择菜单命令“文件”→“打开”，或单击“标准”工具栏中的“打开”按钮，弹出如图 1-7 所示“打开”对话框。

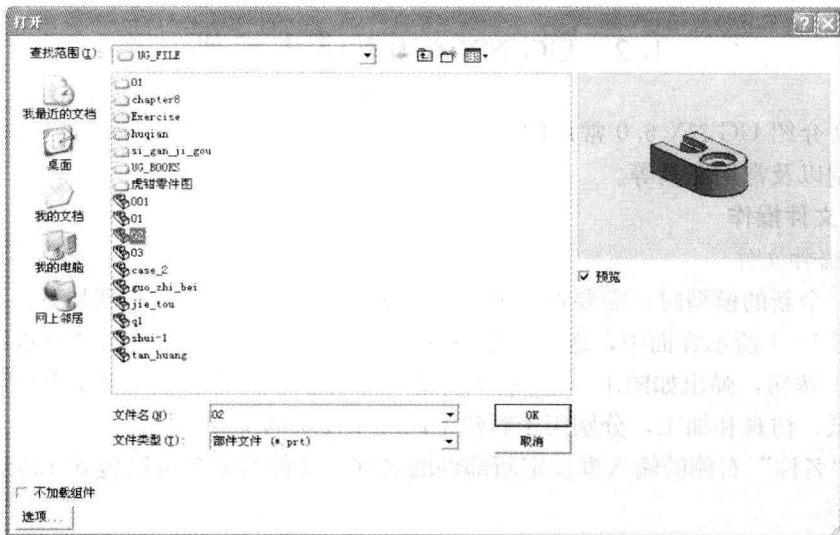


图 1-7 “打开”对话框

(2) 在“查找范围”下拉列表框中选择部件文件所在的文件夹，则该文件夹中的文件显示在下方的窗口中，在该窗口中选择需要打开的部件文件，此时在右侧预览窗口显示该部件

的预览。

(3) 确认选择正确后单击 OK 按钮关闭该对话框，打开部件文件。

3. 关闭文件

通过“文件”下拉菜单的“关闭”菜单项的子菜单，可以选择以下多种不同的文件关闭方式：

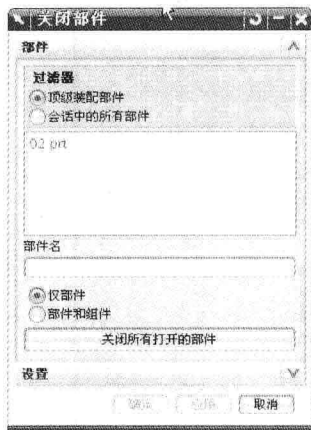


图 1-8 “关闭部件”对话框

(1) 选定的部件。该命令用于关闭被选择的部件文件。执行该命令后弹出如图 1-8 所示的“关闭部件”对话框，该对话框列出了所有已经打开的部件文件，选择某个文件后单击“确定”按钮，或双击要关闭的文件，则弹出如图 1-9 所示的“关闭文件”对话框，该对话框提示关闭之前是否保存文件。

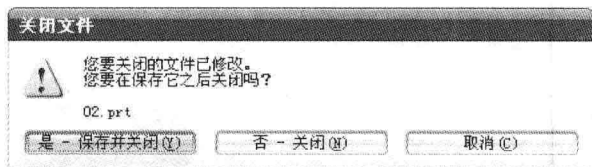


图 1-9 “关闭文件”对话框

(2) 所有部件。关闭所有已打开的部件文件。

(3) 保存并关闭。保存并关闭当前的部件文件。

(4) 另存为并关闭。关闭并另外保存当前的部件文件。

(5) 全部保存并关闭。保存并关闭所有被打开的部件文件。

(6) 全部保存并退出。保存并关闭所有被打开的部件文件，并退出 NX 6.0。

(7) 重新打开选定的部件。用磁盘上存储的文件更新选定的修改部件。

(8) 重新打开所有已修改的部件。用磁盘上存储的文件更新所有的修改部件。

1.2.2 定制工具栏

利用工具栏可以方便快捷地执行各种操作，定制符合用户操作习惯的工具栏，可以大大提高工作效率。此外，菜单栏没有显示的一些命令也可以用工具条方便地调出来。

1. 工具栏的显示和隐藏

正常工作时，并不是所有的工具栏都显示出来，需要显示或隐藏某些工具栏时，可在用户界面的工具栏区域的任意位置右击，在弹出的快捷菜单中会列出当前应用模块可用的工具栏，已经显示的工具栏前有标记“√”。用鼠标单击某个选项可以显示或隐藏该工具栏。在不同的应用模块中，可用的工具栏不同。

2. 添加或删除工具栏按钮

对于某一工具栏，并不是所有的图标按钮都显示出来，用户可以增加或删除工具栏按钮。每一工具栏最右侧（或下端）都有一个箭头按钮，单击该箭头后在随后弹出的“添加或删除按钮”的子菜单中可以添加或删除某个工具栏的按钮，如图 1-10 所示。

3. 定制工具栏按钮的大小和工具栏的停靠位置

在工具栏上右击，在弹出的快捷菜单中选择“定制…”，或选择下拉菜单“工具”→“定

制…”，弹出如图 1-11 所示“定制”对话框，利用该对话框可以设置菜单和工具栏的格式。

(1) 设置工具栏按钮的大小。在图 1-11 所示“定制”对话框中选择“选项”选项页，利用“工具条图标大小”和“菜单图标大小”两个选项组可以设置工具栏图标和菜单图标的大小，“选项”选项页如图 1-12 所示。

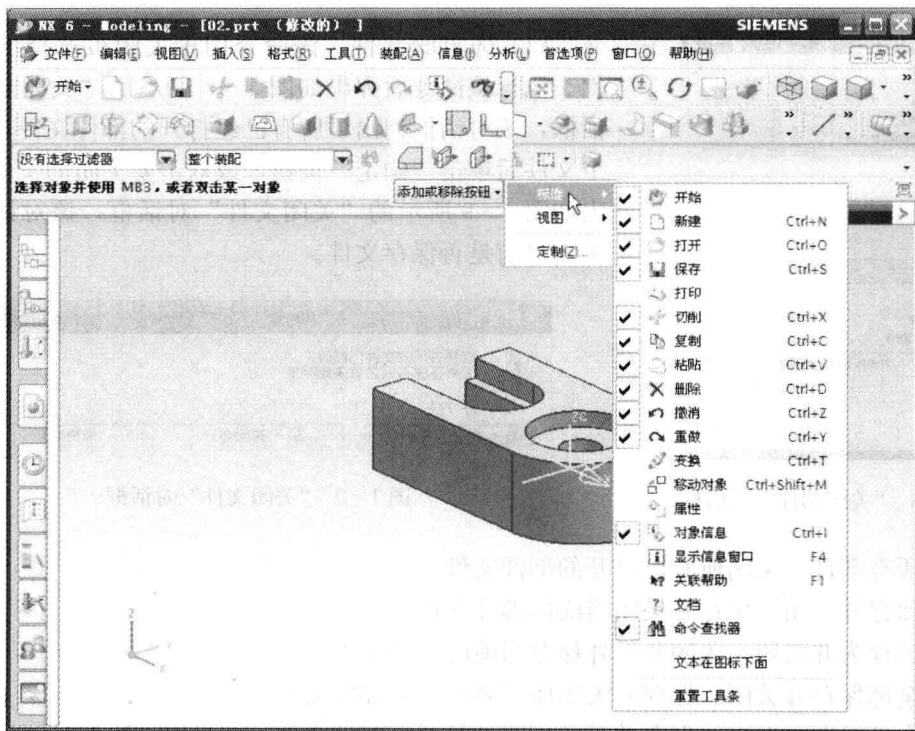


图 1-10 添加或删除工具栏按钮



图 1-11 “定制”对话框

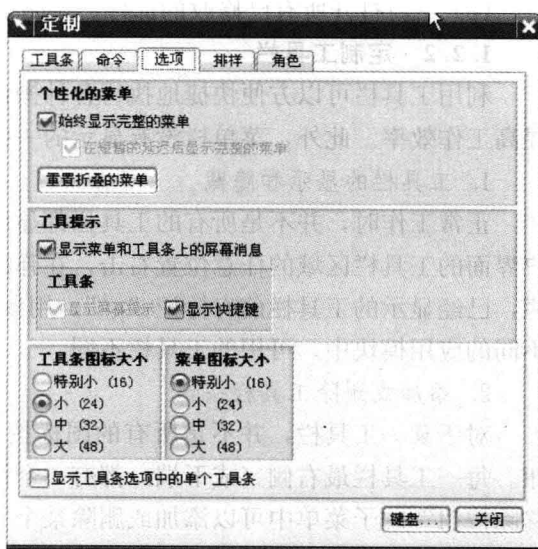


图 1-12 “选项”选项页

(2) 设置提示行和状态行的位置。在图 1-10 所示“定制”对话框中选择“排样”选项页,如图 1-13 所示。“提示/状态位置”选项用来设置提示栏和状态栏的停靠位置,默认选项为“顶部”,即提示栏和状态栏位于用户界面的顶部。

(3) 设置工具栏的停靠优先级。在图 1-10 所示“定制”对话框中选择“排样”选项页,“停靠优先级”选项用来设置工具栏停靠的优先级,默认选项为“水平”,即新显示的工具栏优先按照水平方式停靠。停靠优先权的修改只有在重新启动软件后才会生效。

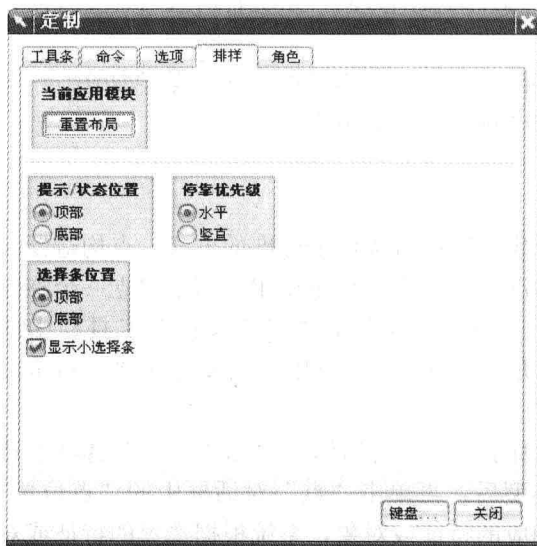


图 1-13 “排样”选项页

1.2.3 视图操作和模型显示

在工作过程中,灵活地操作视图和调整模型的显示方式可使工作更加高效,利用“视图”下拉菜单中“操作”菜单的子菜单或“视图”工具栏可以实现对视图和模型的显示控制。“视图”工具条如图 1-14 所示。该工具条中常用图标的功能介绍如下。



图 1-14 “视图”工具条

“适合窗口”

系统自动拟合窗口大小。

“根据选择调整视图”

先选择要观察的对象,单击该图标,系统自动将选择的对象拟合到窗口显示。

“缩放”

选择该图标后,在绘图区拖动鼠标,会拉出一个矩形窗口,释放鼠标左键后,系统自动将矩形窗口放大到绘图区大小。

“放大/缩小”

选择该图标后,在绘图区上下拖动鼠标,可将视图进行动态缩放。该功能也可通过在绘图区滚动鼠标中键(滚轮)来实现。

“旋转”

选择该图标后,在绘图区向各个方向拖动鼠标,可用对视图进行旋转。该功能也可通过在绘图区按下鼠标中键(滚轮)并移动鼠标来实现。

“平移”

选择该图标后,在绘图区按下鼠标左键,向各个方向移动鼠标,可用对视图进行平移。该功能也可通过按下键盘的 Shift 键的同时在绘图区按下鼠标中键(滚轮)并移动鼠标来实现。

“透视”

选择该图标后,视图变为透视图。

“显示模式”

单击该图标右侧小三角形按钮，可以将模型显示方式设置为带边着色、着色、线框显示、艺术外观、面分析、局部着色等不同显示模式。


“视图方向”

单击该图标右侧小三角形按钮，显示 8 种可选择的视图方向，系统将所选的视图方向替换当前视图。

以上所有操作也可利用快捷菜单完成。在绘图区空白处右击，弹出快捷菜单如图 1-15 所示。在该菜单中选择相应选项也可以实现上述“视图”工具条中的功能。

1.2.4 常用工具

1. 点构造器

点构造器为用户在三维空间创建点对象和确定点的位置提供了标准的方式。点构造器一种情况是单独使用，用于创建点对象，另一种情况是在建模过程中使用，用于建立一个临时的点标记。选择菜单命令“插入”→“基准/点”→“点”，或单击“特征操作”工具栏中的“点”按钮，弹出“点”对话框，如图 1-16 所示。用户可通过以下三种方式之一指定点的位置：

(1) 根据点的类型建立新点。在如图 1-16 所示“点”对话框的顶部“类型”选项下选择点的类型，如图 1-17 所示。当选择了点的类型后，再单击“点”对话框中的“点位置”下方的“选择对象”选项，然后在绘图区选择相应的特征或对象，系统根据选择的特征或对象自动确定点的位置。

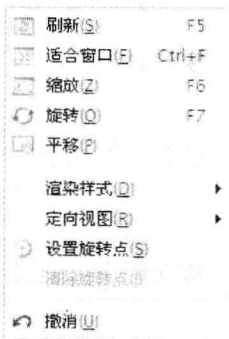


图 1-15 快捷菜单



图 1-16 “点”对话框（一）

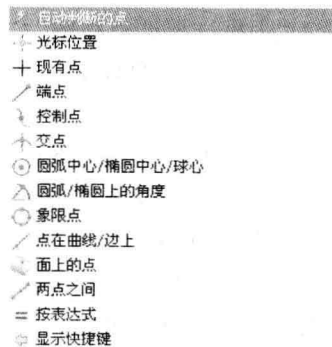


图 1-17 点的类型

图 1-17 中点的类型说明如下。

“自动判断的点”

系统根据鼠标所指的位置，自动判断点的类型。

“光标位置”

直接在光标位置单击建立点。

“现有点”

根据已经存在的点，在该点位置再创建一个点。

“端点”

指已经存在的直线、圆弧及样条曲线的端点。系统根据鼠标选择的位置，在靠近选择位置的端点处建立点。如果选择的特征是完整的圆，则端点为零象限点。

“控制点”

已经存在的点，可以是直线的中点和端点，二次曲线的端点，圆弧的中点、端点和圆心，样条曲线的端点和极点。

“交点”

指线与线的交点或线与面的交点。求交点时并不需要它们实际相交，系统会根据选择的特征自动求出交点。当交点不止1个时，系统会根据鼠标位置与交点的距离自动选择离鼠标位置最近的交点。

“圆弧中心/椭圆中心/球心”

系统在所选的圆弧、椭圆或球的中心建立点。圆弧、椭圆、球可以是完整的，也可以是一部分。

“圆弧/椭圆上的角度”

选择该方式时，在绘图区选择圆弧或椭圆，“点”对话框变为如图1-18所示，在该对话框中输入建立点与起始点之间的角度。起始点为圆或椭圆的零象限点，角度取值范围为 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 。

“象限点”

根据鼠标选择的对象，建立圆或椭圆的象限点。

“点在曲线/边上”

选择该方式时，在绘图区选择直线、曲线等特征后，“点”对话框变为如图1-19所示，在该对话框中设定“U向参数”的值，即可在选择的特征上建立点。“U向参数”的值表示该点到起始点的距离与所选特征的长度的比值。对于直线和圆弧，起始点为最初创建该特征的起始点。对于完整的圆和椭圆，起始点为圆和椭圆的零象限点。“U向参数”的取值范围为实数。

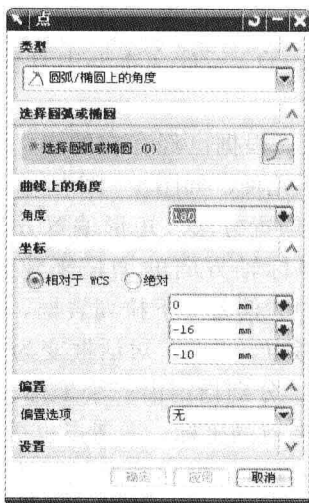


图1-18 “点”对话框（二）

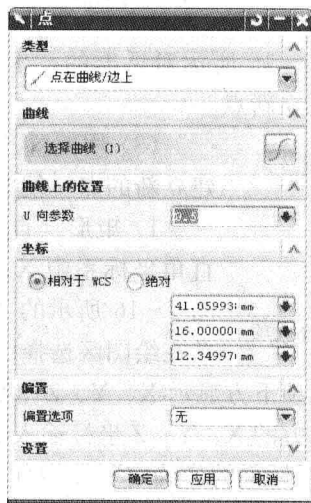


图1-19 “点”对话框（三）

☑ “面上的点”

选择该方式时，在绘图区选择曲面特征后，“点”对话框变为如图 1-20 所示，在该对话框中设定“U 向参数”和“V 向参数”的值，即可在曲面上建立点。“U 向参数”和“V 向参数”的意义是：当选择要创建点的曲面后，系统会在该曲面上建立一个 U—V 坐标系，而“U 向参数”和“V 向参数”的值，表示新建的点在 U 和 V 方向上的长度的比值。“U 向参数”和“V 向参数”的取值范围为实数。

☑ “两点之间”

选择该方式时，在绘图区选择两个点后，“点”对话框变为如图 1-21 所示，在该对话框中设定“%位置”的值，即可在选择的两个点之间建立点。“%位置”的值表示新建的点到第一个点的距离与选择的两个点之间距离的比值（百分比）。



图 1-20 “点”对话框（四）

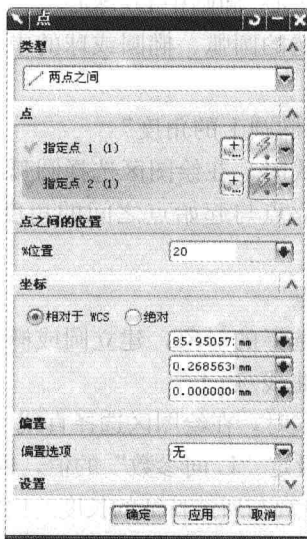


图 1-21 “点”对话框（五）

(2) 在图 1-16 所示对话框的“坐标”下方 XC、YC、ZC 文本框中直接输入点的 X、Y、Z 坐标，建立新点。

无
矩形
圆柱形
球形
沿矢量
沿曲线

图 1-22 偏置选项

(3) 用偏置的方法建立新点。根据已经存在的点，定义其偏置值建立新的点，偏置的方法有以下几种，如图 1-22 所示。

1) 矩形（直角坐标系）的偏置方法。矩形偏置方法是通过指定直角坐标系中 X、Y、Z 三个坐标轴方向的增量来建立新点。单击图 1-16 所示的“点”对话框中“偏置”下拉列表框，选择“矩形”，并在绘图区选择已经存在的参考点，“点”对话框变为如图 1-23 所示。“偏置”选项下方显示 X、Y、Z 坐标增量输入框，分别指定沿三个坐标方向的偏置值，“坐标”选项下方的 X、Y、Z 坐标输入框用来指定参考点的坐标，参考点也可以在绘图区直接捕捉。单击对话框的“确定”按钮即可建立新的偏置点。矩形偏置法示意图如图 1-24 所示。

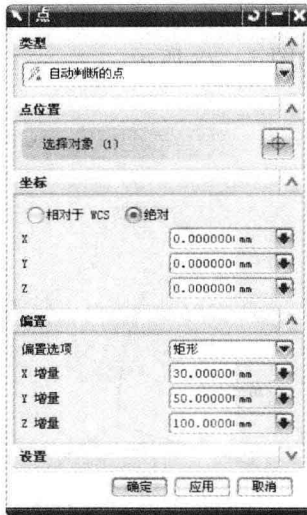


图 1-23 “点”对话框(六)

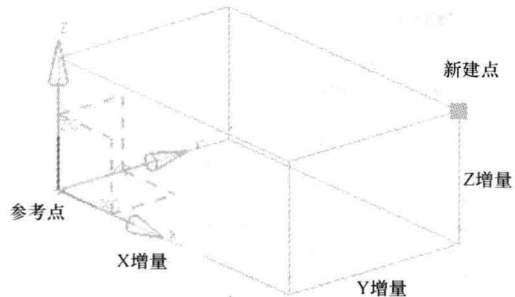


图 1-24 矩形偏置法示意图

2) 圆柱形(柱面坐标系)的偏置方法。圆柱形偏置方法是通过指定柱面坐标系中半径、角度、Z三个方向的坐标值来建立新点。单击图 1-16 所示的“点”对话框中“偏置”下拉列表框,选择“圆柱形”,并在绘图区选择已经存在的参考点,“点”对话框变为如图 1-25 所示。“偏置”选项下方显示“半径”、“角度”、“Z 增量”输入框,分别指定沿三个方向的偏置值,“坐标”选项下方的 X、Y、Z 坐标输入框用来指定参考点的坐标,参考点也可以在绘图区直接捕捉。单击对话框的“确定”按钮即可建立新的偏置点。圆柱形偏置法如图 1-26 所示。

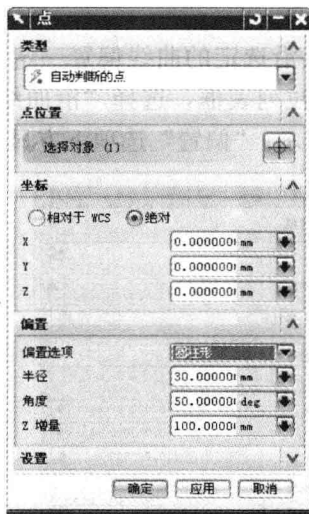


图 1-25 “点”对话框(七)

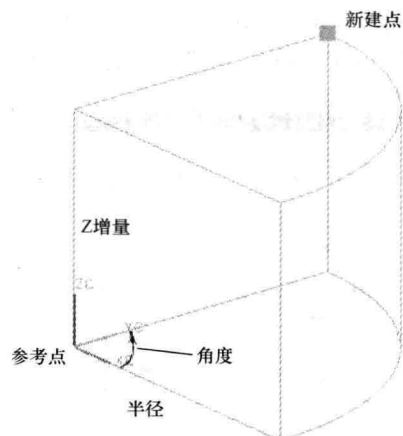


图 1-26 圆柱形偏置法示意图

3) 球形(球面坐标系)的偏置方法。球形偏置方法是通过指定球面坐标系中半径、角度 1、角度 2 三个参数来建立新点。单击图 1-16 所示的“点”对话框中“偏置”下拉列表框,选择“球形”,并在绘图区选择已经存在的点,“点”对话框变为如图 1-27 所示。“偏置”选项下方显示“半径”、“角度 1”、“角度 2”输入框,分别指定沿三个方向的偏置值,“坐标”选项下