



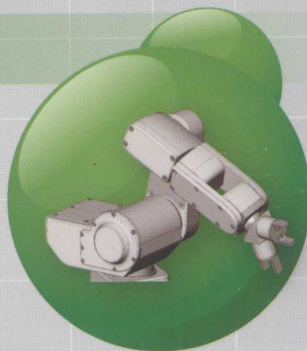
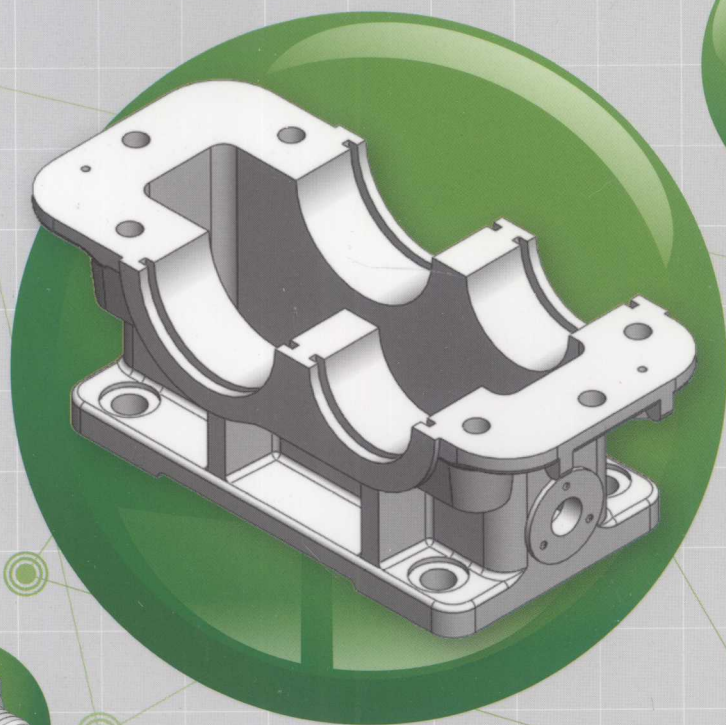
高职高专“十一五”规划教材

附光盘

CAD/CAM应用技术

—UG NX6.0

史立峰 主编 王立军 主审



化学工业出版社



高职高专“十一五”规划教材

CAD/CAM应用技术

—UG NX6.0

史立峰 主编 王立军 主审
姬彦巧 苗君明 张再雄 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书主要以图解的方式,由浅入深、循序渐进地介绍了UG NX 6.0各部分的功能与操作。并且精选了12个典型范例,旨在快速、有效地帮助初学者掌握软件的常用功能。即使此前毫无UG基础,学习完本书,也可以迅速掌握UG NX软件的使用。全书共分7章,依次介绍了UG NX 6.0操作基础、实体特征建模、自由曲面建模、同步建模、装配建模、工程图、数控铣编程(型腔铣、固定轴轮廓铣、平面铣、点位加工和后处理)等内容。

随书附有光盘,提供了实例素材源文件、视频演示,可以帮助读者获得最佳的学习效果,光盘中还有教学课件,以方便教师授课之用。

本书面向UG NX的初、中级用户,可作为大中专院校相关专业的教材,以及社会相关培训班用书。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 应用技术——UG NX6.0/史立峰主编. —北京:化学工业出版社, 2009.8
高职高专“十一五”规划教材
ISBN 978-7-122-06255-0

I. C… II. 史… III. ①计算机辅助设计-应用软件, UG NX6.0-高等学校:技术学院-教材②计算机辅助制造-应用软件, UG NX6.0-高等学校:技术学院-教材
IV. TP391.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 119508 号

责任编辑:韩庆利

装帧设计:张 辉

责任校对:陈 静

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张13¼ 字数 328 千字 2009年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:27.00元(附光盘)

版权所有 违者必究

前言

UG NX 软件是面向制造行业、功能强大的、公认的世界一流的 CAD /CAE/CAM 一体化软件之一,广泛应用于航空、汽车、机械、电子、模具等行业,非常适合工程设计人员和数控编程人员使用。

本书编写过程中始终贯彻以工程应用为目的,少理论多练习的原则,重点讲授工程中常用的功能和命令。全书共分 7 章,依次介绍了 UG NX 操作基础、实体特征建模、自由曲面建模、同步建模、装配建模、工程图、数控铣编程(型腔铣、固定轴轮廓铣、平面铣、点位加工和后处理)等内容。

本书面向 UG NX 的初、中级用户,同时也可作为大中专院校相关专业的教材,以及社会相关培训班用书。具有以下特色:

1. 新版本、新技术

本书以最新版本 UG NX6.0 为操作平台,增加了数字化产品开发中的新突破、新技术——同步建模技术的内容。

2. 写法独特,以图表替代文字

本书大量采用 UG NX 软件中真实的对话框、按钮和图标等讲解操作过程,替代枯燥的文字描述,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。

3. 实例丰富、典型,适合自学和项目教学

本书每章都有精心挑选的典型实例,基本上涵盖了各章节的内容。实例讲解详细,条理清晰,读者完全可以先从这些实例开始练习,边操作边学习相关知识,非常适合自学和项目教学。

4. 视频教程

随书光盘中提供了本书全部实例素材源文件、操作视频录像文件和部分练习题的操作视频录像文件,可以帮助读者轻松、高效的学习。

5. 教学课件

随书光盘中配备教学课件,以方便教师授课之用。

本书由史立峰担任主编,姬彦巧、苗君明、张再雄担任副主编,伞晶超、刘力参编。具体编写分工:史立峰(第 4 章和第 7 章的 7.1~7.3),姬彦巧(第 1 章和第 2 章的 2.1~2.3、2.8.1、2.8.5),苗君明(第 3 章、第 5 章),张再雄(第 2 章的 2.4~2.7、2.8.2~2.8.4),伞晶超(第 6 章),刘力(第 7 章的 7.4~7.7)。全书由王立军主审。

由于编著者水平有限,时间仓促,书中难免会有一些疏漏和不足之处,欢迎广大读者和业内人士予以批评指正。

编者

2009 年 7 月

目 录

第1章 UG 操作基础	1
1.1 功能介绍	1
1.1.1 Gateway 模块	1
1.1.2 CAD 模块	1
1.1.3 CAM 模块	1
1.1.4 钣金模块	1
1.1.5 运动仿真模块	1
1.1.6 其他模块	1
1.2 用户界面	2
1.2.1 软件启动	2
1.2.2 用户界面	2
1.2.3 文件操作	3
1.3 实用工具	3
1.3.1 分类选择器	3
1.3.2 点构造器	4
1.3.3 矢量构造器	4
1.3.4 平面构造器	4
1.3.5 坐标系构造器	5
1.4 坐标系的操作	5
1.4.1 移动坐标系	5
1.4.2 旋转坐标系	6
1.4.3 新建坐标系	6
1.5 对象操作	6
1.5.1 编辑对象显示状态	6
1.5.2 对象的隐藏	6
1.5.3 对象的分析	6
1.6 用户默认设置	7
第2章 实体特征建模	9
2.1 草图	9
2.1.1 草图用户界面	9
2.1.2 草图工具	10
2.2 扫描特征	15
2.2.1 拉伸	16

2.2.2 回转	16
2.2.3 沿引导线扫掠	16
2.3 体素特征	17
2.3.1 长方体	17
2.3.2 圆柱	17
2.3.3 圆锥	17
2.3.4 球	18
2.4 布尔运算	18
2.4.1 求和	19
2.4.2 求差	19
2.4.3 求交	19
2.5 基准特征	20
2.5.1 基准平面	20
2.5.2 基准轴	21
2.5.3 基准坐标系	21
2.6 设计特征	22
2.6.1 孔	22
2.6.2 凸台	24
2.6.3 腔体	24
2.6.4 垫块	25
2.6.5 键槽	26
2.6.6 退刀槽	27
2.6.7 定位方式	28
2.7 特征操作	30
2.7.1 拔模体	30
2.7.2 边倒圆	30
2.7.3 倒斜角	31
2.7.4 抽壳	31
2.7.5 螺纹	31
2.7.6 镜像特征	32
2.7.7 实例特征	33
2.7.8 修剪体	34
2.8 实例	34
2.8.1 挂轮架草图	34
2.8.2 电动机体	37
2.8.3 阀体	45
2.8.4 风机上箱体	54
2.8.5 连杆体与连杆盖	62
练习题	68
第3章 自由形状建模	76
3.1 曲线创建	76

3.1.1	直线	76
3.1.2	圆弧和圆	77
3.1.3	基本曲线	77
3.1.4	样条	79
3.1.5	文本	82
3.1.6	点和点集	82
3.1.7	矩形	82
3.1.8	多边形	82
3.1.9	偏置曲线	83
3.1.10	桥接曲线	83
3.1.11	简化曲线	83
3.1.12	投影曲线	83
3.1.13	镜像曲线	84
3.1.14	相交曲线	84
3.1.15	截面曲线	84
3.1.16	抽取曲线	85
3.1.17	在面上偏置曲线	86
3.2	曲线编辑	86
3.2.1	修剪曲线	87
3.2.2	修剪拐角	88
3.2.3	分割曲线	88
3.2.4	倒斜角	89
3.3	曲面创建	89
3.3.1	直纹	90
3.3.2	通过曲线组	90
3.3.3	通过曲线网格	90
3.3.4	扫掠	92
3.3.5	桥接	93
3.3.6	N 边曲面	93
3.4	曲面操作	93
3.4.1	延伸	94
3.4.2	规律延伸	94
3.4.3	偏置曲面	95
3.4.4	修剪片体	95
3.4.5	修剪和延伸	95
3.4.6	圆角曲面	95
3.5	自由形状建模实例	97
	练习题	104
第 4 章	同步建模	108
4.1	同步建模概述	108
4.1.1	NX 的建模模式	108

7.6 后处理	176
7.6.1 NX 后置处理器 (UG/POST)	176
7.6.2 车间工艺文件	177
7.7 加工实例	177
7.7.1 凹模型腔的加工	177
7.7.2 定模板的加工	188
练习题	199
参考文献	200

6.2.4	局部放大图	138
6.3	视图标注	138
6.3.1	尺寸标注	138
6.3.2	中心线	138
6.3.3	表面粗糙度	139
6.3.4	形位公差	139
6.3.5	基准符号	140
6.3.6	注释	141
6.3.7	标识符号	141
6.3.8	表格注释	141
6.3.9	零件明细表	141
6.3.10	草图工具	141
6.4	工程图实例	142
	练习题	151
第7章	数控铣编程	152
7.1	UGNX 加工基础	152
7.1.1	UGNX 加工环境介绍	152
7.1.2	UGNX 铣加工编程步骤	154
7.2	型腔铣	155
7.2.1	型腔铣的特点与应用	155
7.2.2	型腔铣的子类型	155
7.2.3	型腔铣的参数设置	155
7.2.4	型腔铣的实例	167
7.3	固定轴轮廓铣	167
7.3.1	固定轴轮廓铣的特点与应用	167
7.3.2	固定轴轮廓铣的子类型	167
7.3.3	固定轴轮廓铣的参数设置	168
7.3.4	固定轴轮廓铣的实例	170
7.4	平面铣	171
7.4.1	平面铣的特点与应用	171
7.4.2	平面铣的子类型	171
7.4.3	平面铣的参数设置	171
7.4.4	平面铣的实例	173
7.5	点位加工	173
7.5.1	点位加工的特点与应用	173
7.5.2	点位加工的子类型	173
7.5.3	点位加工的参数设置	173
7.5.4	点位加工的实例	176

4.1.2	两种建模模式的转换	108
4.1.3	同步建模技术与应用	109
4.2	同步建模命令	109
4.2.1	移动面	110
4.2.2	抽取面	110
4.2.3	偏置区域	111
4.2.4	替换面	111
4.2.5	调整圆角大小	111
4.2.6	调整面的大小	112
4.2.7	删除面	112
4.2.8	复制面/剪切面	112
4.2.9	设为共面	112
4.2.10	线性尺寸	112
4.2.11	壳单元面	113
4.3	同步建模实例	114
4.3.1	实例 1	114
4.3.2	实例 2	115
	练习题	118
第 5 章	装配建模	120
5.1	创建装配体	120
5.1.1	创建电动机子装配	120
5.1.2	创建风机子装配	127
5.1.3	创建电动机-风机总装配	130
5.2	创建爆炸视图	132
5.2.1	创建爆炸图	132
5.2.2	编辑爆炸图	133
5.2.3	取消爆炸图	133
5.2.4	删除爆炸图	133
5.2.5	退出爆炸图	133
	练习题	133
第 6 章	工程图	135
6.1	工程图基础	135
6.1.1	工程图用户界面	135
6.1.2	工程图预设置	135
6.2	视图创建	136
6.2.1	基本视图	136
6.2.2	投影视图	137
6.2.3	剖视图	137

第 1 章

UG 操作基础

本章主要介绍 UG NX6.0 的基础功能, 包括用户界面介绍、文件操作、实用工具使用、坐标系和对象操作等内容。

1.1 功能介绍

UG NX6.0 是一个交互的计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助工程 (CAD/CAM/CAE) 软件系统, 它包括 Gateway、建模、工程图、装配、钣金件、加工等功能模块。

1.1.1 Gateway 模块

UG/Gateway 是用户打开 NX 时进入的第一个应用模块, 是执行其他交互应用模块的先决条件, 为其他模块运行提供了底层统一的数据库支持和图形交互环境。UG/Gateway 模块功能包括文件操作、视图操作、图层管理、坐标操作和信息查询等。

1.1.2 CAD 模块

(1) 实体建模 实体建模提供了草图设计、各种曲线生成和编辑、尺寸驱动、布尔运算、扫描实体等功能, 是“特征建模”和“自由形状建模”的基础。

(2) 特征建模 特征建模提供了各种标准设计特征的生成和编辑, 如孔、腔体、圆台、键槽、倒圆、倒角、抽壳、螺纹、拔模和实例特征等工具。

(3) 自由形状建模 自由形状建模用于设计高级的自由形状外形, 支持复杂曲面和实体模型的创建。

(4) 同步建模 同步建模是一个新的设计方法, 它结合了特征尺寸驱动建模和独立于历史建模方法的速度与灵活性。

(5) 装配建模 装配建模支持“自顶向下”和“从底向上”的设计方法, 而且装配模型和零件设计完全双向相关。

(6) 工程图 工程图模块可由三维实体模型生成完全双向的二维工程图, 实现各种视图的创建, 尺寸、形位公差、粗糙度符号和文字等的标注。

1.1.3 CAM 模块

CAM 模块是 UG NX 的计算机辅助制造模块, 可为数控铣、数控车、数控电火花线切割编程, 包括刀轨生成、加工仿真、加工验证和后处理等。

1.1.4 钣金模块

钣金模块提供了创建钣金件的方法, 包括钣金件的生成、折叠和展开等功能。

1.1.5 运动仿真模块

运动仿真模块提供了机构设计、分析、仿真和文档生成等功能。

1.1.6 其他模块

UG NX 软件还提供了有限元分析、注塑模设计、级进模设计等模块。

1.2 用户界面

1.2.1 软件启动

UG NX6.0 的启动方法主要有两种：一种是在桌面上双击 NX6.0 图标，另一种是在程序开始菜单中选择“NX6.0”命令。

启动 NX6.0 后，系统将弹出 NX6.0 欢迎界面，接着打开如图 1-1 所示的初始界面。

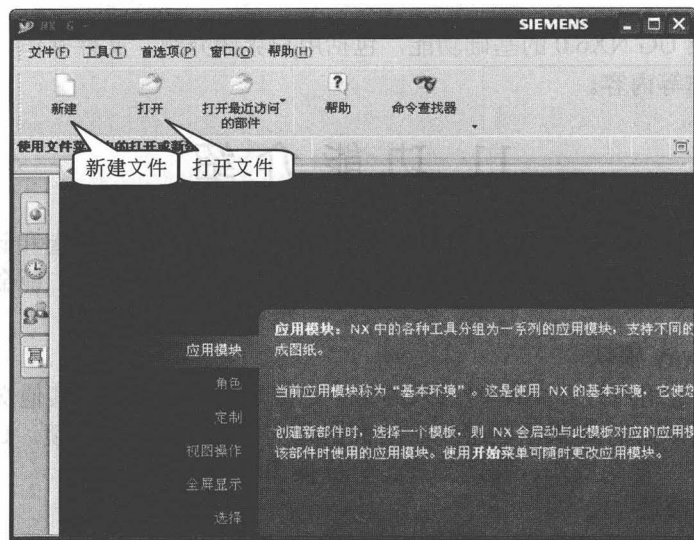


图 1-1 NX6.0 初始界面

1.2.2 用户界面

在初始界面中，可以单击【新建】按钮，新建一个模型文件，或者单击【打开】按钮，打开一个已有模型文件，将进入 NX6.0 用户界面，如图 1-2 所示。

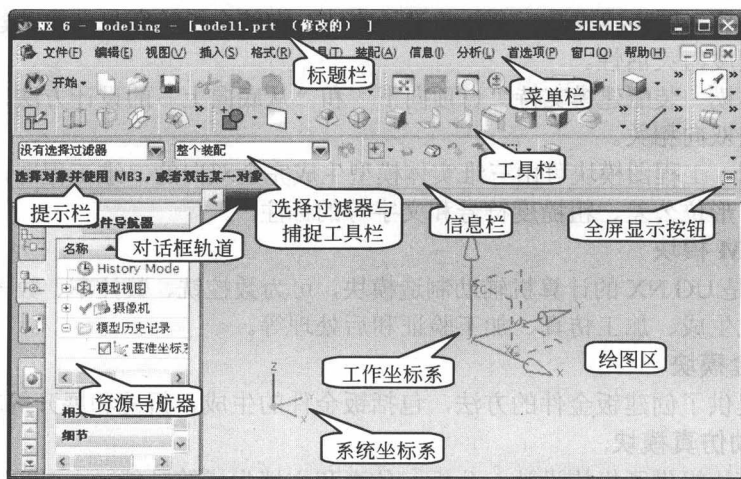


图 1-2 NX6.0 用户界面

单击绘图区右上角【全屏显示】按钮, 将切换到全屏显示模式, 如图 1-3 所示。

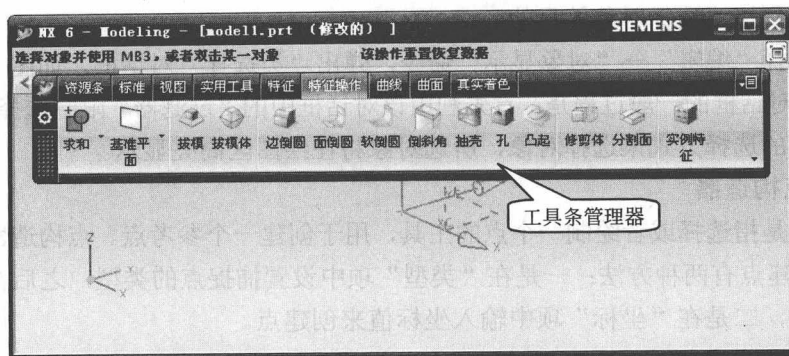


图 1-3 NX6.0 全屏显示模式

1.2.3 文件操作

文件操作包括新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件等。

(1) 新建文件 在菜单栏中依次选择“文件”→“新建”，或在“标准”工具栏单击【新建】按钮, 弹出“新建”对话框, 按图 1-4 所示步骤操作将新建一个模型文件。

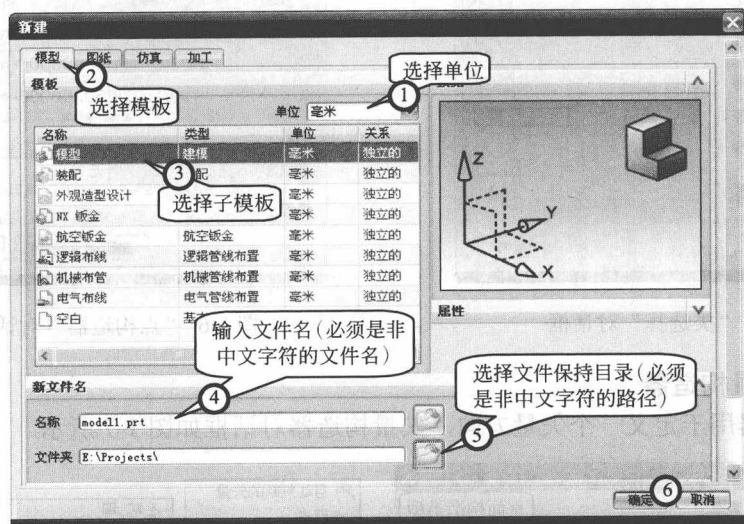


图 1-4 “新建”对话框

(2) 打开文件 在菜单栏中依次选择“文件”→“打开”，或在“标准”工具栏单击【打开】按钮, 弹出“打开”对话框, 选择需要打开的文件, 单击【确定】按钮即可。

(3) 保存文件 常用的保存类型有保存、另存为和全部保存。菜单栏中依次选择“文件”→“保存”，或在“标准”工具栏单击【保存】按钮, 即完成对文件的保存。

1.3 实用工具

1.3.1 分类选择器

在 NX 中, 可以使用鼠标直接选择对象, 也可以借助分类选择器对话框进行选择。

分类选择器提供了一种限制选择对象和设置过滤方式的方法，特别是在零部件比较多的情况下，以达到快速选择对象的目的。

在菜单选择“编辑”→“对象显示”命令，弹出“类选择”对话框，如图 1-5 所示。使用“类选择”对话框的一般过程是：首先利用该对话框中的“过滤器”限制选择对象的类型，然后选用合适的选择方式来选择对象，所选对象将在绘图区高亮显示。

1.3.2 点构造器

点构造器是指选择或者绘制一个点的工具，用于创建一个参考点。点构造器对话框如图 1-6 所示，创建点有两种方法：一是在“类型”项中设置捕捉点的类型，之后在给图区选择相应的特征点，二是在“坐标”项中输入坐标值来创建点。

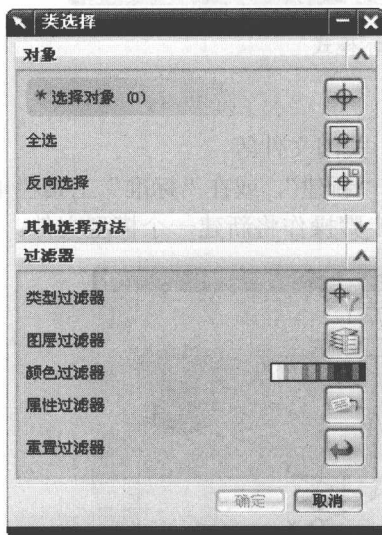


图 1-5 “类选择”对话框

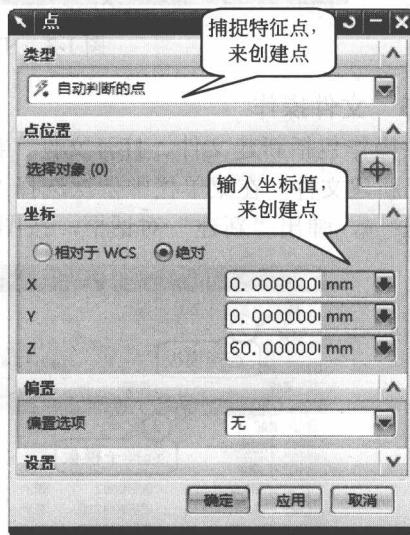


图 1-6 “点构造器”对话框

1.3.3 矢量构造器

矢量构造器用于定义一个矢量方向，矢量构造器对话框如图 1-7 所示。

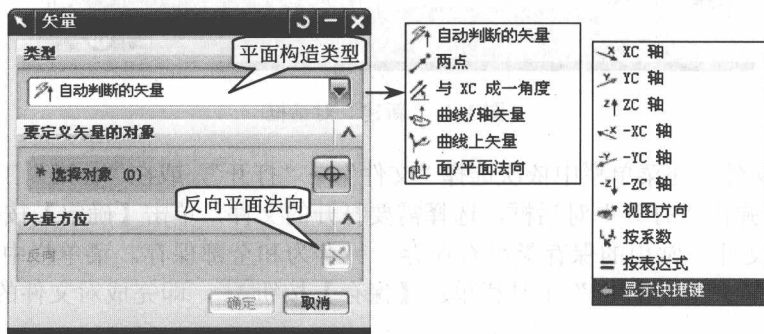


图 1-7 “矢量构造器”对话框

1.3.4 平面构造器

平面构造器用于建模时构建所需的平面，如基准平面、参考平面、裁剪平面和定位平面

等。在“特征操作”工具栏中单击【平面】按钮，或者在菜单栏依次选择“插入”→“基准/点”→“平面”命令时，弹出“基准平面”对话框，如图 1-8 所示。

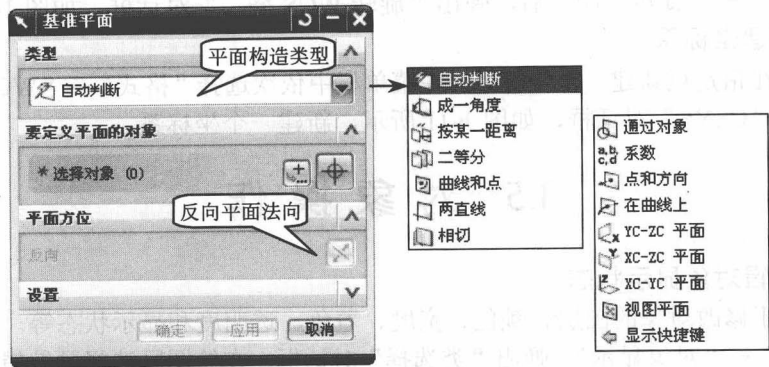


图 1-8 “平面构造器”对话框

1.3.5 坐标系构造器

坐标系构造器用于建模时构建所需的坐标系。在菜单栏依次选择“格式”→“WCS”→“定向”命令，弹出“CSYS”对话框，如图 1-9 所示。

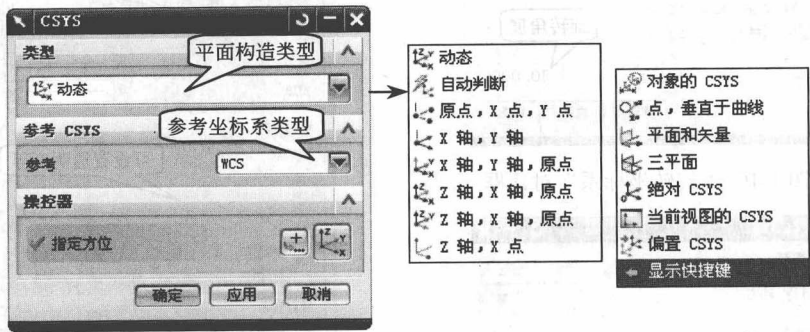


图 1-9 “CSYS”对话框

1.4 坐标系的操作

坐标系是绘制图形的基础，在 NX6.0 中有两种坐标系，一种是绝对坐标系（ACS），一种是工作坐标系（WCS）。

绝对坐标系是模型的空间坐标系，在整个设计过程中原点和方向固定不变，而且在屏幕上不显示。

工作坐标系是用户当前操作或输入数据的参考坐标系，其原点和方向可以根据用户的需要进行定义。工作坐标系的操作通常包括坐标系的移动、旋转和新建等。

1.4.1 移动坐标系

该命令仅仅移动坐标系原点的位置，不改变坐标轴的方向。在菜单栏中依次选择“格式”→“WCS”→“原点”命令后，打开“点构造器”对话框，可以通过在绘图区选择点，或在对话框中输入坐标值来移动坐标系至新的位置。

1.4.2 旋转坐标系

该命令将当前坐标系绕某一个坐标轴旋转一个指定的角度。在菜单栏中依次选择“格式”→“WCS”→“旋转”命令后，弹出“旋转 WCS 绕...”对话框，如图 1-10 所示。

1.4.3 新建坐标系

该命令将在指定点新建一个坐标系。在菜单栏中依次选择“格式”→“WCS”→“定位”命令后，弹出“CSYS”对话框，如图 1-11 所示，新建一个坐标系。

1.5 对象操作

1.5.1 编辑对象显示状态

该命令用于修改对象的图层、颜色、宽度、着色、透明度和显示状态等。在菜单栏中依次选择“编辑”→“对象显示”，弹出“类选择”对话框，在绘图区选择预编辑的对象，单击“确定”按钮后，弹出“编辑对象显示”对话框，如图 1-12 所示。

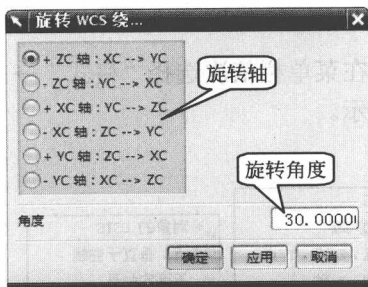


图 1-10 “旋转坐标系”对话框

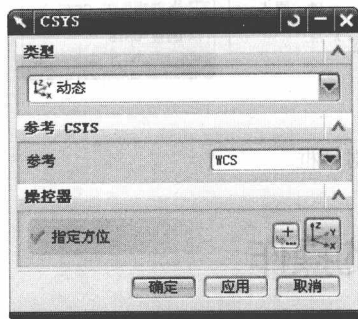


图 1-11 “CSYS”对话框

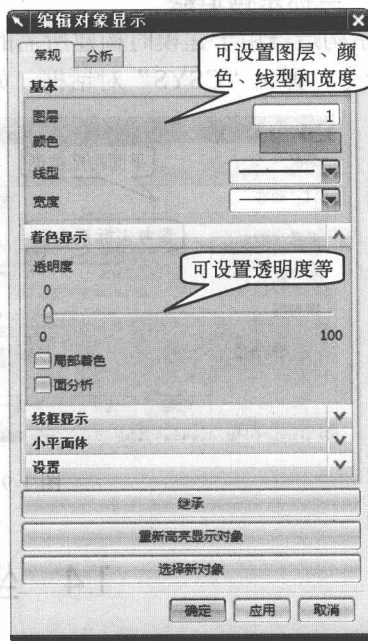


图 1-12 “编辑对象显示”对话框

1.5.2 对象的隐藏

对那些暂时不用或者与当前操作无关的对象暂时隐藏，如曲线、参考坐标系、平面等。在菜单栏中依次选择“编辑”→“显示和隐藏”→“隐藏”命令后，或在工具栏中单击【隐藏】按钮, 弹出“类选择”对话框，在绘图区选择预隐藏的对象，单击“确定”按钮后该对象将被隐藏。对象的隐藏是一个可逆的过程，可以使用【显示】命令再次将对象显示。

1.5.3 对象的分析

(1) 测量距离 用于计算两个对象之间的距离、曲线长度、圆弧半径等。在菜单栏中依次选择“分析”→“测量距离”命令后，弹出“测量距离”对话框，按图 1-13 所示步骤操作可进行距离的测量。

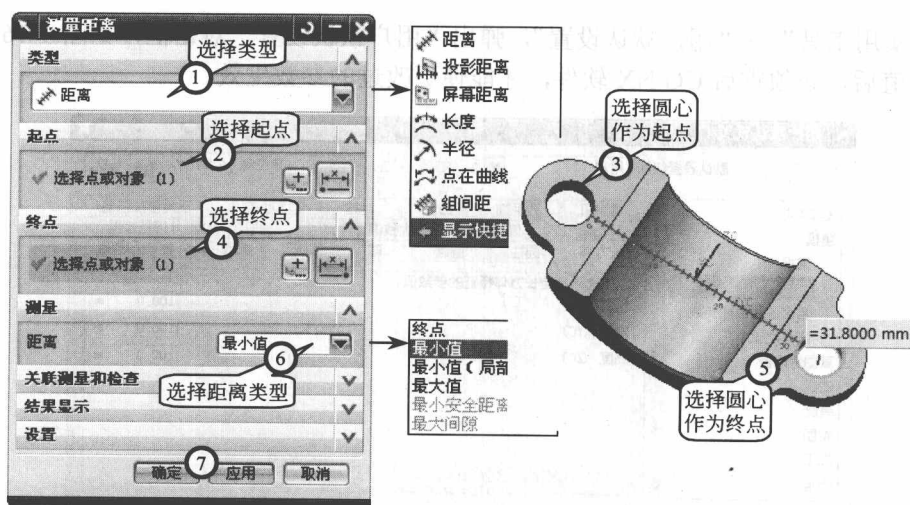


图 1-13 “测量距离”对话框和操作步骤

(2) 测量角度 用于测量两个对象之间或者由三个点定义的两条直线之间的夹角。在菜单栏中依次选择“分析”→“测量角度”命令后，弹出“测量角度”对话框，如图 1-14 所示。测量角度的方法和测量距离的方法类似。

(3) 测量体 用于计算零件属性，比如实体的质量、体积和惯性距等。在菜单栏中依次选择“分析”→“测量体”命令后，弹出“测量体”对话框，按图 1-15 所示步骤可进行测量。



图 1-14 “测量角度”对话框



图 1-15 “测量体”对话框和操作步骤

1.6 用户默认设置

用户默认设置用于控制命令和对话框的初始设置和参数。在菜单栏中依次选择“文